

**Instituto de Física
UFRJ**



PROJETO DE INSTRUMENTAÇÃO DE FINAL DE CURSO

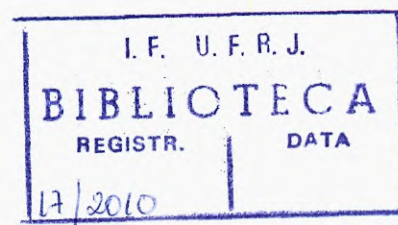
**O ENSINO DE FÍSICA PARA
DEFICIENTES VISUAIS NA ÚLTIMA
DÉCADA**

Aluno: Gleice Ferraz Valadares Pirajá Novoa

Orientadora: Wilma Machado Soares Santos

Outubro/2010

17/2010



“Julgue seu sucesso pelas coisas que você teve que renunciar para conseguir”

Dalai Lama

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela vida, pela permissão de concluir o curso, por me ouvir e amparar nas dificuldades e por colocar em minha vida pessoas tão maravilhosas e inesquecíveis

Não poderia deixar de agradecer aos meus pais, Ricardo e Lucimar, por toda dedicação, sacrifício, amor, carinho, broncas... Sem vocês nada disso seria possível. Espero ter feito tudo valer a pena!

Ao meu irmão, Ricardinho, pelo carinho e amizade

Aos meus antepassados, pela atuação sempre constante em minha vida

Aos meus familiares e amigos, por acreditarem no meu potencial

Ao meu eterno namorado, e agora marido, Carlos Eduardo, por me fazer seguir em frente, por ser tão presente ainda que distante e por me amar como nenhum outro jamais o fez

À professora Wilma, por ter me aceitado com tanto carinho como sua orientanda e pelas suas sugestões e críticas.

A todos os professores, em especial à professora Antonieta, pelos ensinamentos não só científicos mas também de vida

Aos funcionários do IF, pelas horas de dedicação

Aos amigos queridos Guilherme, Thiago, João, Antônio e Robson pela amizade, carinho e respeito. Vocês estarão para sempre em meu coração!

Aos amigos da faculdade, por terem sido minha família durante esses anos e por tornarem tudo muito mais divertido! E põe divertido nisso!

A todos aqueles que de alguma forma contribuíram para realização desse sonho, o meu muito obrigada!

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
2. EDUCAÇÃO ESPECIAL	
2.1 Educação e cidadania para o deficiente: um breve histórico	3
2.2 O Brasil e as políticas de inclusão	6
3. DEFICIENTE VISUAL: DEFINIÇÕES, NÚMEROS E DESENVOLVIMENTO	
3.1 O olho humano	13
3.2 Deficiente visual: definição	21
3.3 O deficiente visual em números	24
3.4 O desenvolvimento cognitivo de um indivíduo com deficiência visual	27
4. PROCEDIMENTO DE ANÁLISE	
4.1 Levantamento do universo de trabalho a ser analisado	29
4.2 Palavras-chave	26
4.3 Síntese dos trabalhos	26
5. RESULTADOS	
5.1 Levantamento do universo de trabalho	31
5.2 Análise das palavras-chave	35
5.3 Síntese dos trabalhos	37
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	51
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	52

1 – INTRODUÇÃO

Observa-se com frequência, a dificuldade dos professores frente à educação inclusiva, a partir de suas falas carregadas de preconceitos e estigmas, frustrações e medo: "não sou capaz disso", "não sei por onde começar", "é preciso ter uma equipe técnica na escola", "a direção não entende", "vai prejudicar os outros alunos", "não vou beneficiar o aluno com deficiência", "a criança com deficiência sofre rejeição dos outros alunos", "preciso de assessoramento em sala de aula, tanto para os com deficiência quanto para os de altas habilidades", "ficamos angustiados e sem ação frente a esse aluno", "precisamos de pessoal qualificado que nos ajude a amenizar a angústia que temos ao trabalhar com eles", "o professor encontra-se perdido quanto à inclusão", "alunos e professores despreparados para aceitá-los", "imposto pelo MEC as escolas tem que recebê-los", "qual as metodologias mais rápidas, eficientes e adequadas ao nosso aluno?", "necessitamos treinamento específico", "não somos preparados para atuar em todas as áreas", "como alfabetizar o deficiente?", "como realizar prova diferente para o aluno especial?", "que atitude tomar com a criança deficiente se os outros alunos não aceitam o diferente?", "o professor encontra-se perdido diante o aluno portador de necessidades especiais", "como trabalhar esse aluno na parte psicológica?", "os professores são despreparados para atender melhor o aluno especial" e assim por diante (Gomes, 2009).

Como licencianda em Física também sinto uma sensação de incapacidade e de despreparo face às questões de inclusão. Como professora, estarei inserida em um contexto escolar cujo discurso geral, como mostrarei ao longo do trabalho, é "escola para todos" porém a realidade demonstra que tanto a escola quanto os professores ainda não estão preparados para tal inclusão, no sentido pleno da palavra.

No curso de licenciatura, infelizmente, não houve nenhum momento e nenhuma disciplina que abordasse o tema de maneira mais profunda o que acrescentaria à minha formação inicial um preparo, mesmo que teórico, para encarar tais situações.

Ao começar a pensar sobre o que iria abordar no trabalho final de curso recordei-me do estágio supervisionado no colégio Pedro II, onde atuei diretamente com alunos deficientes visuais e das dificuldades que encontrei para auxiliá-los no aprendizado da Física.

? *solucionando*

Dessa forma, o presente trabalho foi pensado como um instrumento para investigar como outros professores/pesquisadores da área de Física vêm trabalhando e driblando as dificuldades encontradas no ensino dos portadores de necessidades especiais e, mais particularmente, dos alunos deficientes visuais.

O objetivo da presente monografia é realizar um estudo que sirva como referência a professores e futuros professores sobre o estado da arte da produção acadêmica sobre a temática Ensino de Física para Deficientes Visuais, divulgando as experiências dos outros professores para, a partir delas, pensar em aulas e novas abordagens que sejam realmente inclusivas e não meramente um “cumpra-se” das leis.

Para atingir tal objetivo foi realizado um levantamento de todos os trabalhos que faziam algum tipo de referência ao ensino de Física para alunos portadores de deficiência visual publicados nos principais periódicos de ensino da área e nos Simpósios Nacionais de Ensino de Física (SNEFs) na última década (1999-2009) e sintetizado o conteúdo destes trabalhos levantados focalizando os principais aspectos e assim compor um panorama geral da área.

Estruturalmente, o trabalho é composto pela presente *para* introdução, onde foram colocadas as motivações e objetivos. No capítulo 2 são apresentados os aspectos gerais sobre a educação inclusiva, sua história desde a antiguidade até os dias atuais, como este processo se iniciou e continua no Brasil. No capítulo seguinte aborda-se as características gerais da visão e da cegueira, o olho humano, dados estatísticos e o desenvolvimento cognitivo da pessoa cega. No capítulo 4 é apresentado o procedimento de análise utilizada no desenvolvimento do trabalho. Nos últimos capítulos são expostos os dados obtidos, as sínteses dos trabalhos analisados e as considerações finais da presente pesquisa.

2 – EDUCAÇÃO ESPECIAL

2.1 - Educação e cidadania para o deficiente: um breve histórico

A postura da sociedade perante as pessoas portadoras de deficiência, tanto física quanto mental, remonta a séculos de História.

Segundo Assis (1935), na Grécia Antiga, aqueles que, por invalidez, não podiam servir à Pátria, eram lançados nas águas do Eurotarso. Ainda de acordo com o autor, a primeira lei que preservava a vida dos deficientes foi promulgada por Rômulo, no ano 500, que, entretanto, permitiu que os deficientes mentais continuassem sendo sacrificados.

Desde aqueles tempos os cegos distinguiam-se dos demais: não eram estigmatizados com marcas ou símbolos de cuidado, como faziam com os leprosos e alguns deficientes (Oliveira, 2000).

Posteriormente, dentro de um sentido religioso, atribuiu-se à pessoa cega, como justificativa para explicar sua inferioridade física, ser dotada na sua “desgraça terrena”, de uma “graça divina”, cuja recompensa na vida futura seria garantida após a morte (Goffman, 1975).

Carlos Magno, em 810, compadecendo-se dos maus tratos dos Teutões aos cegos, decreta em Aix-la-Chapelle severas penas contra os que assim procedessem e Guilherme, O Conquistador, em 1068, cria em benefício de 100 cegos 4 hospitais: de Cherburgo, Baiyeux, Caem e Rouen.

Em 1260, São Luís funda na cidade de Paris, uma instituição em forma de um asilo, que se destinava a amparar 300 soldados franceses, cujos olhos foram arrancados pelos Sarracenos em guerra. Esse asilo conhecido historicamente como “O Asilo dos Trezentos” foi o primeiro passo para a criação de escolas especializadas para cegos. Nesta instituição os cegos asilados recebiam preparo religioso e um grande cuidado com a sua socialização, sendo incentivado o contato dos asilados com seus familiares e religiosos (Oliveira, 2000).

Atualmente a Organização das Nações Unidas, da qual o Brasil é membro desde 24 de outubro de 1945, vem envidando esforços junto aos países membros para inclusão, não apenas dos deficientes visuais mas também dos demais tipos de deficientes, em caráter educacional e social. Esses esforços ficam evidenciados nos diversos atos e acordos de caráter global como a “Declaração de Direitos das Pessoas Deficientes”, “Declaração de

Referências?

Salamanca sobre Princípios, Política e Prática em Educação Especial”, “Declaração sobre os Direitos da Criança” e a “Convenção sobre Reabilitação Profissional e Emprego de Pessoas Deficientes”. *Dados?*

A Declaração dos Direitos da Criança, documento emitido em 20 de novembro de 1959 pela Assembleia Geral da ONU, Nova Iorque, EUA, e da qual o Brasil é signatário, em seu Princípio V, assim dispõe: “A criança física, mentalmente ou socialmente deficiente, deve receber tratamento especial, educação e cuidados especiais requeridos pela sua condição”.

Em 1963 a Organização Internacional do Trabalho promulga a “Convenção sobre Reabilitação Profissional e Emprego de Pessoas Deficientes” e recomenda aos países membros da OIT que considerem que o objetivo da readaptação profissional é permitir que pessoas portadoras de deficiência consigam e mantenham um emprego conveniente, progridam profissionalmente e, por conseguinte, tenham facilitada sua inserção ou sua reinserção na escola e na sociedade. *Ref.*

A Declaração dos Direitos das Pessoas Portadoras de Deficiência, aprovada pela Assembleia Geral da Organização das Nações Unidas em 09 de dezembro de 1975, tinha como objetivo promover, em virtude da Carta das Nações Unidas, níveis de vida mais elevados, trabalho permanente para todos, condições de progresso, desenvolvimento econômico e social, solicitando a adoção medidas em planos nacionais e internacionais para servir de base e referência comuns para o apoio e proteção destes direitos.

No dia 14 de dezembro de 1990 foi assinada a resolução 45/91 da ONU, que solicitou ao mundo uma mudança no foco do programa das Nações Unidas sobre deficiência passando da conscientização para a ação, com o compromisso de se concluir com êxito uma sociedade global para todos por volta de 2010.

A Declaração de Salamanca - Sobre Princípios, Políticas e Práticas na Área das Necessidades Educativas Especiais – documento assinado por 88 governos, incluído o Brasil, e 25 organizações internacionais na Conferência Mundial de Educação Especial, entre os dias 7 e 10 de junho de 1994, ocorrida na Espanha, reafirmam o compromisso para com a Educação para Todos, reconhecendo a necessidade e urgência de se providenciar educação para as crianças, jovens e adultos com necessidades educacionais especiais dentro do sistema regular de ensino e de re-endossarmos a Estrutura de Ação em Educação

Especial, em que, pelo espírito das provisões e recomendações, governos e organizações sejam guiados. A Declaração tem como princípio fundamental que "todos os alunos devem aprender juntos, sempre que possível, independente das dificuldades e diferenças que apresentem".

A Declaração congrega a todos os governos e demanda que:

- atribuam a mais alta prioridade política e financeira ao aprimoramento de seus sistemas educacionais no sentido de se tornarem aptos a incluírem todas as crianças, independentemente de suas diferenças ou dificuldades individuais;
- adotem o princípio de educação inclusiva em forma de lei ou de política, matriculando todas as crianças em escolas regulares, a menos que existam fortes razões para agir de outra forma;
- desenvolvam projetos de demonstração e encorajem intercâmbios em países que possuam experiências de escolarização inclusiva;
- estabeleçam mecanismos participatórios e descentralizados para planejamento, revisão e avaliação de provisão educacional para crianças e adultos com necessidades educacionais especiais;
- encorajem e facilitem a participação de pais, comunidades e organizações de pessoas portadoras de deficiências nos processos de planejamento e tomada de decisões concernentes à provisão de serviços para necessidades educacionais especiais;
- invistam maiores esforços em estratégias de identificação e intervenção precoces, bem como nos aspectos vocacionais da educação inclusiva;
- garantam que, no contexto de uma mudança sistêmica, programas de treinamento de professores, tanto em serviço como durante a formação, incluam a provisão de educação especial dentro das escolas inclusivas.

Em 23 de março de 2002, mais de 600 participantes do Congresso Europeu sobre Deficiência reuniram-se e elaboraram a Declaração de Madri que trata da inclusão de pessoas portadoras de deficiência na sociedade, dando ênfase aos temas: direitos humanos dos deficientes; igualdade de oportunidades; barreiras sociais que conduzem à discriminação e à exclusão e proclamaram o ano de 2003 como o Ano Europeu das Pessoas com Deficiência.

2.2 – O Brasil e as políticas de inclusão

A primeira preocupação oficial com a educação de excepcionais no Brasil, ocorreu no período regencial, com o Projeto de Lei apresentado pelo Deputado Cornélio Ferreira França à Assembléia, em 1835, objetivando a criação do cargo de professor de primeiras letras para o ensino de cegos e surdo-mudos, na capital do Império e nas capitais das Províncias (CENESP, 1975 apud Januzzi e Januzzi, 1997)

As primeiras leis relativas aos cegos tiveram como função assegurar-lhes direitos e garantir-lhes oportunidades. Exemplo disso é o Decreto Imperial 1428, de 12 de setembro de 1854, que trata da criação do então Imperial Instituto dos Meninos cegos, hoje Instituto Benjamin Constant (IBC).

O Decreto 408 de 17 de maio de 1890 assinado pelo Marechal Deodoro da Fonseca e referendado pelo Doutor Benjamin Constant, então Ministro da Instrução Pública, aprovou a reforma da organização pedagógica e do Instituto.

Por ocasião da Quarta Conferência Nacional sobre Educação de Pessoas Cegas, realizada no Distrito Federal na década de 30, o corpo docente do IBC enviou à Comissão Organizadora um trabalho propondo, pela primeira vez em nosso país, o ensino integrado envolvendo alunos cegos.

Em 1932, um manifesto conhecido com “Manifesto dos Pioneiros da Educação” surge como uma proposta de reconstrução educacional. A partir desse manifesto outros movimentos com igual proposta surgiram e no mesmo ano foi criado o Conselho Nacional de Educação, servindo como palco para discussão sobre os novos rumos educacionais no Brasil, inclusive na área da educação especial.

A década de 60/70 é considerada como sendo a da institucionalização da educação especial com o seu reconhecimento nas Constituições Federais, na Lei de Diretrizes e Bases (LDB) e em outras leis pertinentes à educação (Lemos, 1981).

Publicada em 20 de dezembro de 1961, a Lei 4.024, primeira Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira, dedica dois artigos para a educação especial. Em seu artigo 88 a LDB de 61 propõe a inserção de deficientes ao sistema não especializado de ensino, porém, assim como na Declaração de Salamanca, agregada à frase “sempre que possível”.

O artigo seguinte apóia as ações privadas consideradas eficientes pelos Conselhos Estaduais de Educação de estudo, empréstimo e subvenções.

Em 1962, a Lei 4.169 oficializou as convenções Braille para o uso na leitura e escrita dos cegos e o código de contrações e abreviaturas Braille.

A primeira Constituição a se ocupar da educação especial foi promulgada em 24 de janeiro de 1967, cujo Art 175, §5 assim dispõe: “Lei especial disporá sobre a assistência à maternidade, à infância, à adolescência e a educação de excepcionais”. A ementa número 12, artigo único, publicado no Diário Oficial da União (DOU) no dia 17 de outubro de 1968, foi aprovada com a seguinte redação:

“É assegurado aos deficientes a melhoria de sua condição social e econômica, especialmente mediante: I Educação especial e gratuita; II Assistência, reabilitação e reinserção na vida social e econômica do país; III Proibição de discriminação, inclusive quanto à admissão ao trabalho e ao serviço público e aos salários e IV Possibilidade de acesso aos edifícios e logradouros públicos.” (Oliveira, 2000)

Em 17 de junho de 1971 é criado um grupo tarefa cuja finalidade seria orientar a criação de um órgão que gerisse a educação especial em nosso país.

Um segundo grupo tarefa, designado através da Portaria 086 de 23 de maio de 1972, elaborou o Projeto 035 que regulamentava e permitia aos excepcionais o pleno acesso ao ensino. Somente em 1973 foi criado o Centro Nacional de Educação Especial, hoje Secretaria de Educação Especial, pertencente ao MEC, com a função de planejar e implementar o ensino especial em todos os níveis.

Em 1974 o Conselho Federal de Educação emite parecer sobre o tratamento especial em questões de vestibular com a seguinte conclusão:

“...em suma: é legal e tecnicamente possível, nos concursos vestibulares, a organização de quesitos especiais para os candidatos deficientes da visão, do mesmo nível e natureza dos quesitos gerais, quando estes demonstram-se susceptíveis de transcrição no Sistema Braille e enquanto assim ocorrer” (Revista Brasileira para Cegos, 1975)

A educação especial teve posição de destaque no Segundo Plano Setorial de Educação e Cultura (1975/79). Foi privilegiada na Constituição Federal de 07 de outubro de 1988 e ganhou para si um capítulo na nova LDB, Lei 9.394 de 23 de dezembro de 1996, Título V, Capítulo V : da Educação Especial (Oliveira, 2000).

A Constituição da República Federativa do Brasil de 1988 avança na assistência ao portador de deficiência. Em seu Art 175, IV regulamenta: “a garantia, às pessoas portadoras de deficiência visual, da gratuidade nos transportes coletivos urbanos”; no Art 197, §7, “o Estado assegura o direito de informação e comunicação às pessoas portadoras de deficiência visual e auditiva, através da adaptação dos meios de comunicação e informação”. Na Constituição do Estado do Rio de Janeiro de 1989, no Art 340: “o Estado implantará sistemas de aprendizagem e comunicação para o deficiente visual e auditivo, de forma a atender às suas necessidades educacionais e sociais”; o Art 46 vai mais longe dizendo: “no prazo de doze meses a contar da promulgação desta Constituição, implantar-se-á o sistema Braille em pelo menos um estabelecimento da rede oficial de ensino em cada região fluminense (...)”.

Em 1994 o Brasil assina a Declaração de Salamanca. Dez anos depois, em entrevista à Rede Saci, a Secretária de Educação Especial do MEC, Claudia Pereira Dutra, comenta os avanços e desafios do Brasil para a implementação efetiva da educação inclusiva:

“O Brasil assumiu o compromisso de garantir o acesso das pessoas com necessidades educacionais especiais nas escolas comuns do ensino regular; (...) criando comunidades escolares acolhedoras, uma educação para todos, base para construção de uma sociedade inclusiva. (...)”

O Brasil faz intercâmbio com países para desenvolvimento da política de inclusão, coordena o programa “Educar na Diversidade nos Países do Mercosul”, sediou a IIª Reunião do Projeto SENDD América que discute estatísticas e indicadores para educação especial e também, o Brasil é vice-presidente do Comitê Had Hoc para o fortalecimento da inclusão que envolve 15 países da América. (...)”

O programa Educação Inclusiva: Direito à Diversidade, criado em 2003, instituiu uma rede de municípios-pólo (...) para promoção da participação, planejamento e tomada de decisão acerca de atendimento às necessidades educacionais especiais de todos os alunos nos sistemas de ensino. (...)”

Destaca-se ainda, a Resolução n.º 01/2002, do Conselho Nacional de Educação, que dispõe sobre as Diretrizes Curriculares para a formação dos professores, definindo que a formação inicial deve contemplar conhecimentos da educação especial em todos os cursos de licenciatura.”

(Rede Saci, 2004)

Também em 1994, é publicada a Política Nacional de Educação Especial, orientando o processo de 'integração instrucional' que condiciona o acesso às classes comuns do ensino regular àqueles que "(...) possuem condições de acompanhar e desenvolver as atividades curriculares programadas do ensino comum, no mesmo ritmo que os alunos ditos normais". (MEC/SEESP, 1994).

Sob o título de "Parâmetros Curriculares Nacionais – Adaptações Curriculares – Estratégias para a educação de alunos com necessidades educacionais especiais" foi lançado, em 1998, pelo MEC o documento que compõe o conjunto dos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN, inserindo-se na concepção da escola integradora defendida pelo Ministério da Educação. Preconizando a universalização do atendimento educacional com qualidade e priorizando o ensino fundamental o documento conta com a expectativa de colaboração dos estados, municípios e da sociedade civil, ao admitir que "... a não-garantia de acesso à escola na idade própria, seja por incúria do Poder Público ou por omissão da família e da sociedade, é a forma mais perversa e irremediável de exclusão social, pois nega o direito elementar de cidadania" (MEC, 1997c). Pautando-se na concepção de currículo como algo que é construído a partir do projeto pedagógico da escola e que viabiliza a sua operacionalização, orientando as atividades educativas, as formas de executá-las e definindo suas finalidades o documento orienta a escola a adotar uma dinamicidade curricular que permita adaptar o fazer pedagógico às necessidades dos alunos. As adaptações sugeridas são: adaptações no nível do projeto pedagógico, adaptações relativas ao currículo da classe, adaptações individualizadas do currículo, adaptações de acesso ao currículo, adaptações nos elementos curriculares.

Em 9 de janeiro de 2001, foi sancionada a Lei nº 10.172, que estabelece o Plano Nacional de Educação (PNEE). Seu art. 2º determina que os Estados, o Distrito Federal e os Municípios elaborem, em consonância com o nacional, planos estaduais e municipais correspondentes. Em seu capítulo III – 8 (Modalidade de Ensino – Educação Especial) são definidos objetivos e metas para o avanço da inclusão das pessoas com deficiência na escola entre eles destacam-se:

- Generalizar, em cinco anos, como parte dos programas de formação em serviço, a oferta de cursos sobre o atendimento básico a educandos especiais, para os

professores em exercício na educação infantil e no ensino fundamental, utilizando inclusive a TV Escola e outros programas de educação a distância;

- Nos primeiros cinco anos de vigência deste plano, redimensionar conforme as necessidades da clientela, incrementando, se necessário, as classes especiais, salas de recursos e outras alternativas pedagógicas recomendadas, de forma a favorecer e apoiar a integração dos educandos com necessidades especiais em classes comuns, fornecendo-lhes o apoio adicional de que precisam;
- Tornar disponíveis, dentro de cinco anos, livros didáticos falados, em braille e em caracteres ampliados, para todos os alunos cegos e para os de visão subnormal do ensino fundamental;
- Em coerência com as metas nº 2, 3 e 4, da educação infantil e metas nº 4.d, 5 e 6, do ensino fundamental: estabelecer, no primeiro ano de vigência deste plano, os padrões mínimos de infra-estrutura das escolas para o recebimento dos alunos especiais;
- a partir da vigência dos novos padrões, somente autorizar a construção de prédios escolares, públicos ou privados, em conformidade aos já definidos requisitos de infra-estrutura para atendimento dos alunos especiais;
- adaptar, em cinco anos, os prédios escolares existentes, segundo aqueles padrões;
- Assegurar a inclusão, no projeto pedagógico das unidades escolares, do atendimento às necessidades educacionais especiais de seus alunos, definindo os recursos disponíveis e oferecendo formação em serviço aos professores em exercício;
- Estabelecer cooperação com as áreas de saúde, previdência e assistência social para, no prazo de dez anos;
- Incluir nos currículos de formação de professores, nos níveis médio e superior, conteúdos e disciplinas específicas para a capacitação ao atendimento dos alunos especiais;
- Incluir ou ampliar, especialmente nas universidades públicas, habilitação específica, em níveis de graduação e pós-graduação, para formar pessoal especializado em educação especial, garantindo, em cinco anos, pelo menos um curso desse tipo em cada unidade da Federação.

Em 2008 é publicado o documento denominado Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva que tem como objetivo:

“assegurar a inclusão escolar de alunos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades/superdotação, orientando os sistemas de ensino para garantir: acesso ao ensino regular, com participação, aprendizagem e continuidade nos níveis mais elevados do ensino; transversalidade da modalidade de educação especial desde a educação infantil até a educação superior; oferta do atendimento educacional especializado; formação de professores para o atendimento educacional especializado e demais profissionais da educação para a inclusão; participação da família e da comunidade; acessibilidade arquitetônica, nos transportes, nos mobiliários, nas comunicações e informação; e articulação intersetorial na implementação das políticas públicas.” (MEC/SEESP, 2008)

Com base em um direito constitucional, o programa “Benefício de Prestação Continuada de Assistência Social na Escola”, também conhecido como BPC Escola, é uma ação articulada entre o Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome (MDS), o Ministério da Educação (MEC), o Ministério da Saúde (MS) e a Secretaria Especial de Direitos Humanos da Presidência da República (SEDH/PR) e tem como objetivo contribuir, assistencialmente e monetariamente, para que crianças e adolescentes de até 18 anos de idade beneficiários do BPC tenham condições de acesso à escola e de permanência na rede de ensino.

Para ser beneficiário do BPC a pessoa com deficiência deve comprovar que é deficiente e está incapacitada para o trabalho e para a vida independente; o total de sua renda mensal e dos membros de sua família, dividido pelos integrantes, seja menor que um quarto do salário mínimo vigente.

A atuação do BPC Escola está voltada para quatro eixos: (1) identificar entre os beneficiários do BPC até 18 anos aqueles que estão na escola e aqueles que estão fora da escola; (2) identificar as principais barreiras das pessoas com deficiência beneficiárias do BPC para o acesso e permanência na escola; (3) realizar estudos e desenvolver estratégias conjuntas para superação dessas barreiras, e (4) realizar acompanhamento sistemático das

ações e programas dos entes federados que aderirem ao Programa. (Fonte: www.mds.gov.br)

3. DEFICIENTE VISUAL: DEFINIÇÕES, NÚMEROS E DESENVOLVIMENTO

3.1 – O olho humano

O olho humano é o órgão responsável pela visão no ser humano. Tem diâmetro antero-posterior de aproximadamente 24 milímetros, diâmetros horizontal e vertical ao nível do equador de aproximadamente 23, milímetros, circunferência ao equador de 75 milímetros e massa de 7,5 gramas (Abrahams et al, 1999).

O globo ocular recebe este nome por ter a forma de um globo, que por sua vez fica acondicionado dentro de uma cavidade óssea e protegido pelas pálpebras. Possui em seu exterior seis músculos que são responsáveis pelos movimentos oculares, e também três camadas concêntricas aderidas entre si com a função de visão, nutrição e proteção. (Abrahams et al, 1999). O globo ocular é constituído por diversos meios transparentes (córnea, humor aquoso, cristalino, humor vítreo), separados entre si por superfícies que são aproximadamente esféricas. Exteriormente está rodeado quase completamente por uma membrana opaca branca chamada esclerótica, à exceção da zona frontal – a córnea – que é transparente e mais acentuadamente convexa. A íris é um diafragma, cuja abertura é a pupila, pela qual a luz penetra no olho. O cristalino é uma lente biconvexa elástica (pode variar de forma, constituindo uma lente de potência variável) sendo acionada pelos músculos ciliares. O cristalino divide a região interna do olho em duas câmaras, que contêm os meios humor aquoso e humor vítreo. A retina é uma membrana delgada transparente, sensível à luz, onde se formam imagens reais dos objetos observados pelo olho. A parte central da retina é a fóvea e apresenta sensibilidade máxima à luz, proporcionando uma visão nítida dos objetos. A retina é uma ramificação do nervo óptico. As células nervosas, através deste nervo, enviam informações visuais ao cérebro

As principais partes do olho humano são:

- **Córnea:** É a parte da frente do olho, onde vemos o branco do olho e a íris. A córnea normal é transparente e esférica.
- **Cristalino:** É uma lente gelatinosa, elástica e convergente que focaliza a luz que entra no olho, formando imagens na retina. A distância focal do cristalino é modificada pelos movimentos de um anel de músculo, os músculos ciliares, permitindo ajustar a visão para objetos próximos ou distantes. Isso se chama de

acomodação visual. A convergência correta do cristalino faz com que a imagem do objeto, formada na retina, fique nítida e bem definida. Se for maior ou menor que a necessária, a imagem fica fora de foco, como se costuma dizer.

- **Íris:** É aquela parte circular colorida. É opaca mas tem abertura central, a pupila, por onde entra a luz. O diâmetro da pupila varia automaticamente com a intensidade da luz ambiente: no claro ela é estreita e no escuro se dilata. Seu diâmetro pode passar de 2 mm a 8 mm, aproximadamente.
- **Retina:** É nela que se formam as imagens das coisas que vemos. A retina é composta de células sensíveis à luz, os cones e os bastonetes. Essas células transformam a energia luminosa das imagens em sinais nervosos que são transmitidos ao cérebro pelo nervo óptico.

Normalmente, as imagens dos objetos que olhamos diretamente formam-se na região da retina bem na linha que passa pela pupila e pelo cristalino, isto é, pelo eixo do globo ocular. Essa região, chamada de fóvea, é rica de cones, que são células mais sensíveis à visão das cores. No resto da retina, praticamente, existem apenas bastonetes que são menos sensíveis às cores mas são sensíveis à baixa intensidade de luz. Na semi-obscuridade são os bastonetes que se encarregam de nossa visão.

Na posição de onde sai o nervo óptico fica o chamado ponto cego. É assim chamada porque não existem, no local, receptores sensoriais, não havendo, portanto, resposta à estimulação. O ponto cego foi descoberto pelo físico francês Edme Mariotte (1620 - 1684).

O olho ainda apresenta, as pálpebras, as sobrancelhas, as glândulas lacrimais, os cílios e os músculos oculares. A função dos cílios ou pestanas é impedir a entrada de poeira e o excesso da luz. As sobrancelhas também têm a função de não permitir que o suor da testa entre em contato com os olhos.

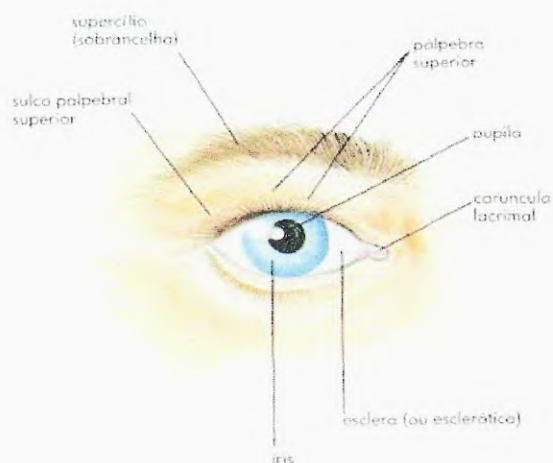


Figura 1 – O olho humano

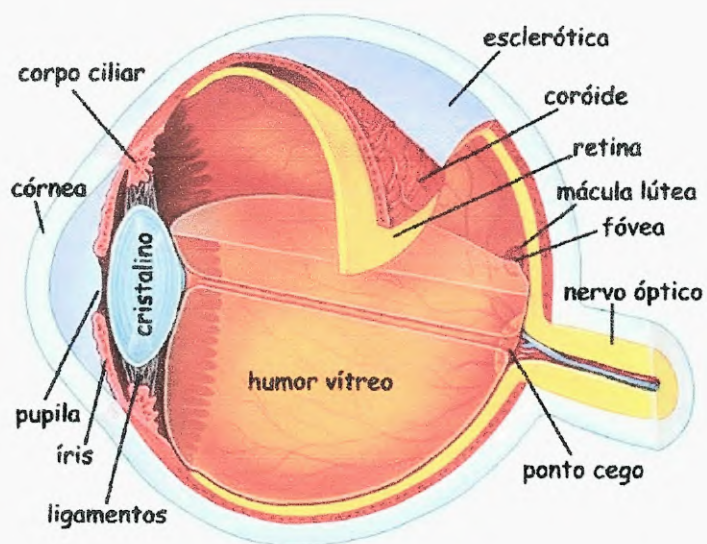


Figura 2 – Anatomia do olho humano

A formação da imagem no olho humano

No olho humano a imagem é formada sobre a retina, região já comentada que é rica em células nervosas (bastonetes e cones) e essa imagem formada é real e invertida, como todas as imagens.

A formação da imagem no olho humano ocorre tal qual na câmara escura.

A câmara escura é uma caixa contendo paredes opacas, exceto uma, que se apresenta translúcida. Um orifício é feito na parede opaca, oposta à translúcida. Colocamos então uma fonte luminosa na frente da parede com o orifício e, ao olharmos a parede translúcida, observaremos a imagem da fonte luminosa, porém invertida e de tamanho reduzido como mostra a figura a seguir:

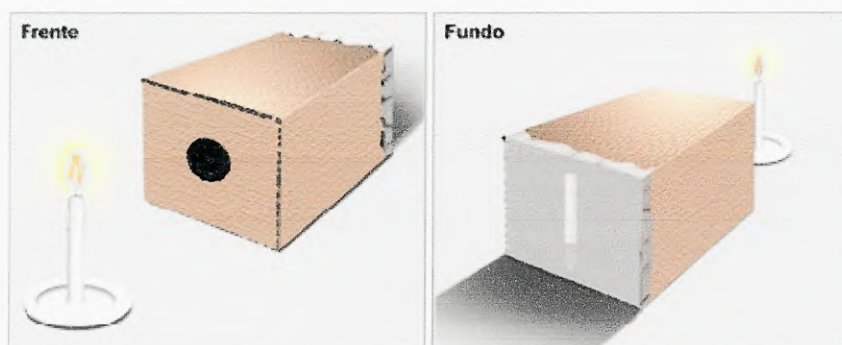


Figura 3 – Câmara escura

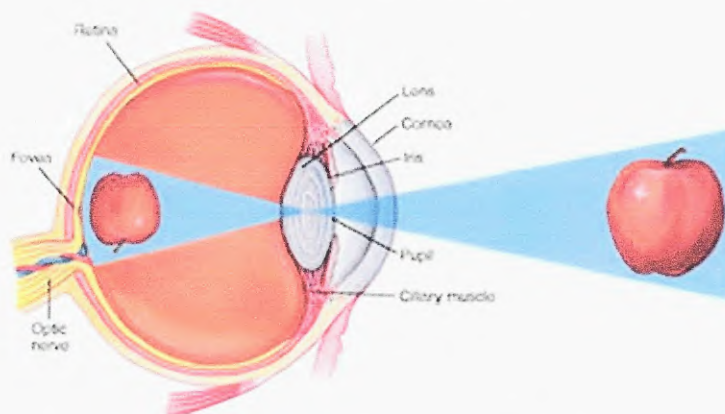


Figura 4 – Formação da imagem no olho humano

O olho humano e a máquina fotográfica

Uma comparação bem interessante pode ser feita entre o olho humano e um sistema óptico bastante conhecido, a máquina fotográfica, como mostra a figura a seguir:

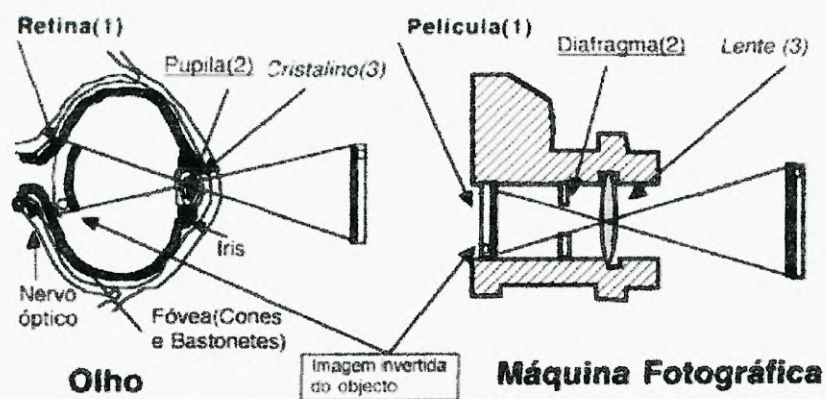


Figura 5 – O olho e a máquina fotográfica

Através da figura mostrada, podemos observar que algumas estruturas do olho humano equivalem a da máquina fotográfica, onde a pupila, que regula a entrada de luz no olho, equivale ao diafragma da máquina; o cristalino do olho, que faz o ajuste do foco, equivale à objetiva da máquina; já a retina, que é a região sensível à luz e que se apresenta no fundo do olho, equivale ao filme fotossensível ou película da máquina fotográfica.

Tipos de lentes

➤ Lentes convergentes

De forma simplificada podemos definir que lente convergente é a que concentra o feixe de luz que a atravessa.

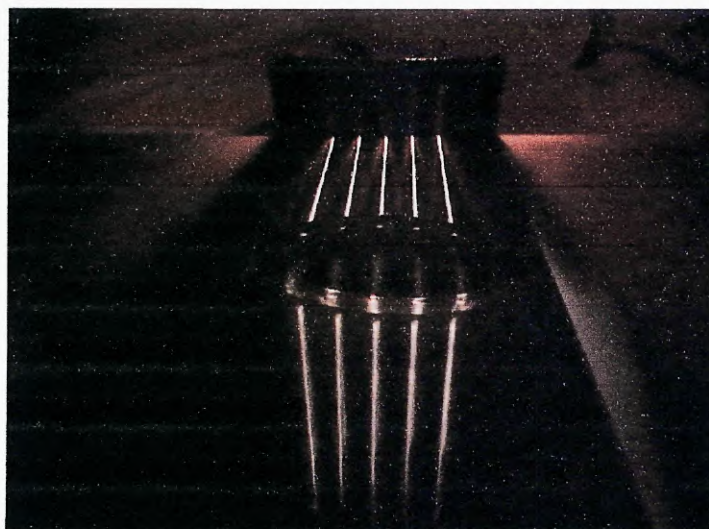


Figura 6 – Lente Convergente

➤ Lentes divergentes

De forma simplificada podemos definir que lente divergente é aquela que dispersa os raios luminosos que a atravessam.



Figura 7 – Lente Divergente

Alguns defeitos da visão e suas correções

Os defeitos mais comuns da visão humana são:

➤ A miopia

Um míope não consegue ver objetos distantes com nitidez porque as imagens desses objetos formam-se antes da retina. Isso acontece por excesso de curvatura no cristalino ou na córnea, ou nos dois, ou ainda por um excessivo alongamento do globo ocular. Para corrigir a miopia são usadas lentes divergentes que deslocam as imagens um pouco mais para trás.

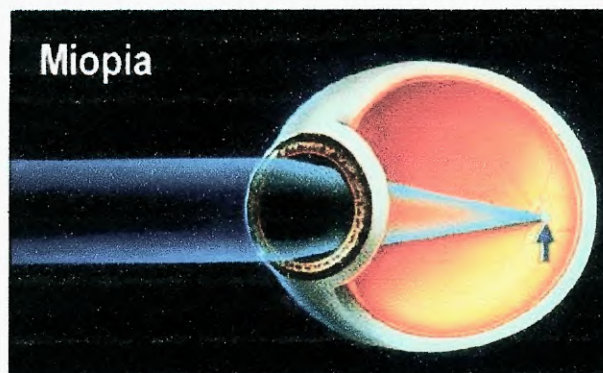


Figura 8 – O olho míope

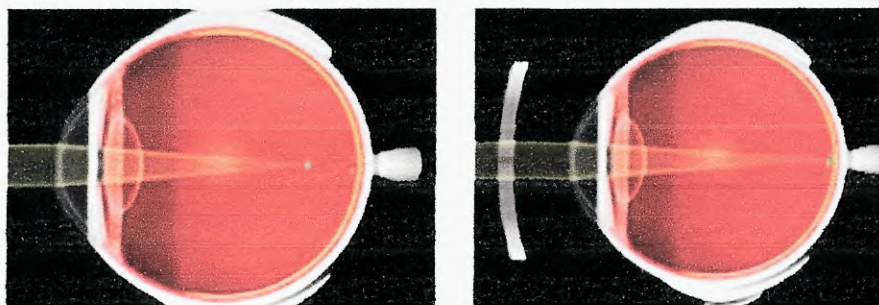


Figura 9 – Miopia: correção com lente divergente

➤ A hipermetropia

Um hipermetrope não consegue ver objetos próximos com nitidez porque as imagens desses objetos se formam atrás da retina. Isso acontece, geralmente, porque o cristalino não consegue se acomodar, isto é, atingir a convergência necessária para focalizar essas imagens na retina.

Praticamente todo mundo fica nessa condição a partir da meia idade pois os músculos ciliares vão perdendo a elasticidade. Nesse caso, o defeito costuma ser chamado de presbiopia ou vista cansada. Para corrigir a hipermetropia ou presbiopia usam-se lentes convergentes que deslocam as imagens um pouco mais para frente.

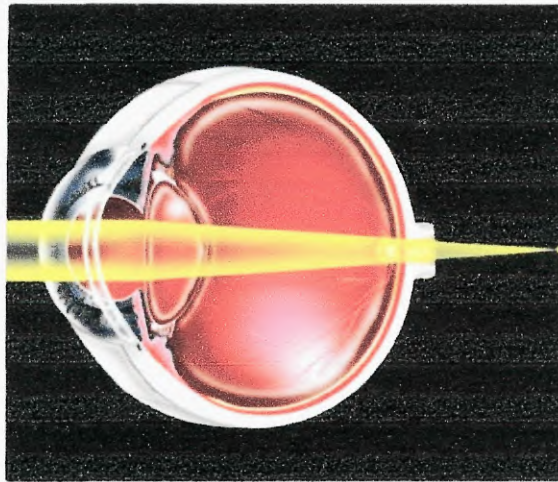


Figura 10 – O olho hipermetrope

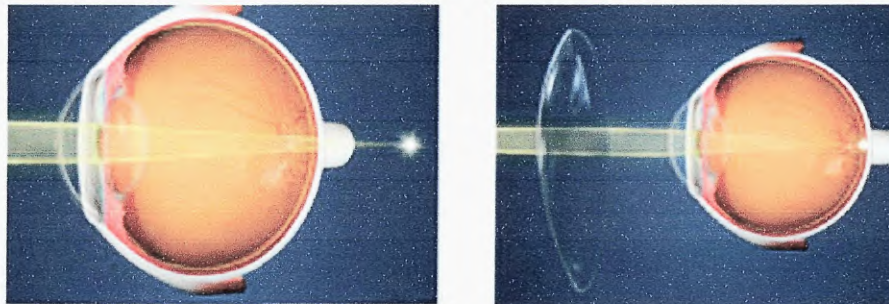


Figura 11 – Hipermetropia: correção com lente convergente

➤ O astigmatismo

O astigmata tem uma visão imperfeita, tanto para perto como para longe. Não tem percepção nítida dos contrastes entre as linhas horizontais, verticais e oblíquas. É normalmente a curvatura da córnea que está alterada, com uma forma mais ovalada que redonda. O astigmatismo pode associar-se com outras anomalias visuais como a miopia, a hipermetropia ou a presbiopia.

Combinado com a miopia ou a hipermetropia, o astigmatismo pode provocar fadiga ocular ou dor de cabeça e é comum a queixa de dificuldade de seguir uma linha de um texto.

O astigmatismo é corrigido com uma lente tórica ou cilíndrica, cujas curvas compensem as da córnea. A espessura da lente não é a mesma em toda a sua

superfície. Esta diferença de espessura é tanto maior quanto mais forte é o astigmatismo.

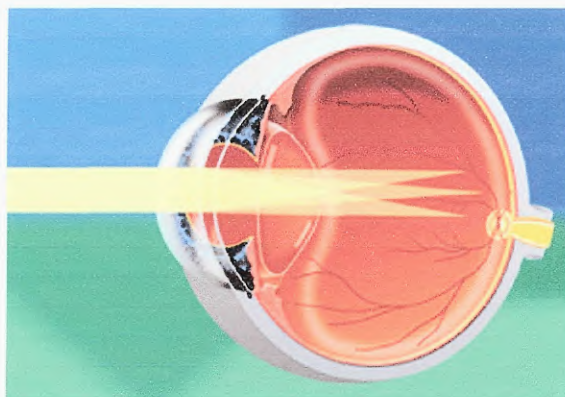


Figura 12 – Astigmatismo

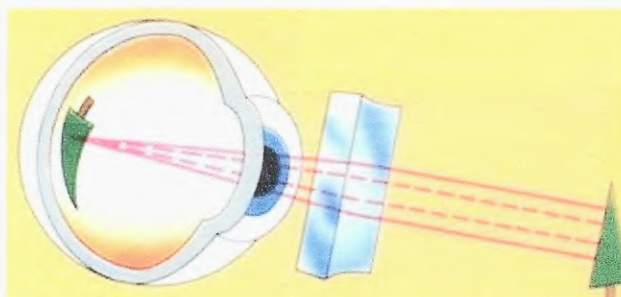


Figura 13 – Astigmatismo: correção com lente cilíndrica

3.2 – Deficiente visual: definição

Uma delimitação de deficientes visuais, cegos e portadores de visão subnormal, se dá por duas escalas oftalmológicas: acuidade visual e campo visual:

➤ Acuidade visual

Acuidade visual (AV) é o grau de aptidão do olho, para discriminar os detalhes espaciais, ou seja, a capacidade de perceber a forma e o contorno dos objetos. A visão pode ser dividida em visão central e periférica. Visão central é aquela na qual a imagem se forma no centro da retina, em uma área chamada mácula, e essa visão é

rica em detalhes. É importante na leitura para perto, para longe e nas atividades que exigem percepção de detalhes. Visão periférica é aquela que se forma fora da mácula, na periferia da retina. Essa visão é pouco rica em detalhes, percebe-se a presença dos objetos e movimentos, mas nada nítido. É importante para se locomover, principalmente à noite (Dome, 2008)..

A acuidade visual central é medida mostrando-se objetos de diferentes tamanhos a uma distância padrão do olho. A familiar "Tabela de Snellen" (Figura 14) é composta de uma série progressiva de fileiras menores de letras aleatórias usadas para medir a visão à distância. O teste consiste em ler linhas de letras cujo tamanho vai diminuindo e as quais estão penduradas a uma distância padronizada da pessoa a ser testada .



Figura 14 – Tabela de Snellen (em tamanho reduzido)

Cada linha na tabela diz respeito a uma graduação que representa a acuidade visual e é designada por um número correspondente à distância na qual um olho normal é capaz de ler todas as letras da fileira. Por exemplo, as letras na fileira "40" são suficientemente grandes para que um olho normal veja a uma distância de 40 pés.

A acuidade é marcada com dois números (por exemplo, "20/40"). O primeiro número representa a distância de teste em pés entre o quadro e o paciente, e o

segundo representa a fileira menor das letras que o olho do paciente pode ler. 20/20 é uma visão normal; 20/60 indica que o olho do paciente pode apenas ler letras suficientemente grandes numa distância de 20 pés, o que um olho normal pode ler numa distância de 60 pés.

➤ Campo visual

A expressão "campo visual" refere-se a toda a área que é visível com os olhos fixados em determinado ponto, isto é, a área passível de ser vista para a frente, para as laterais direita e esquerda, para cima e para baixo, quando o indivíduo mantém o olho que está sendo examinado imóvel em um ponto fixo e em linha reta horizontal paralela ao solo (Dome, 2008).

O exame para medir o campo visual chama-se campimetria. Esse exame indica os campos cegos que existem no olho. Este exame é capaz de detectar deficiências na visão periférica sendo a perda desta irreversível.

Em 1966, a Organização Mundial de Saúde (OMS) registrou 66 diferentes definições de cegueira, utilizadas para fins estatísticos em diversos países. Para sintetizar, um grupo de estudos sobre a Prevenção da Cegueira da OMS, em 1972, propôs normas para a definição de cegueira e para uniformizar as anotações dos valores de acuidade visual com finalidades estatísticas.

Diferente do que podemos imaginar, o termo cegueira é relativo, pois reúne indivíduos com diversos graus de visão residual e abrange vários tipos de deficiências visuais graves. Isso não significa, obrigatoriamente, total incapacidade para ver e sim prejuízo dessa aptidão para o exercício de tarefas do dia-a-dia.

Considera-se portador de cegueira aquele cuja acuidade visual do melhor olho, após a melhor correção óptica ou cirúrgica, varia de 0 a um 1/10 ou quando tem o campo visual reduzido a um ângulo menor que 20 graus.

Os indivíduos podem ter cegueira de nascença ou adquirida ao longo da vida. É freqüente imaginar que toda pessoa portadora de cegueira nasceu com tal problema visual, porém muitos são os casos de pessoas que adquiriram a cegueira. Eis aí uma diferença que

se observa para habilidades dos portadores de cegueira e que deve ser levada em consideração no processo de ensino-aprendizagem desses alunos.

Existe a cegueira parcial e nessa categoria estão os indivíduos apenas capazes de contar dedos a pouca distância e os que só vêem vultos. Próximos da cegueira total estão os indivíduos que só têm percepção e projeção de luminosidade. No primeiro caso, há apenas a distinção entre claro e escuro e no segundo (projeção) o indivíduo é capaz de identificar a direção de onde vem a luz.

A cegueira total pressupõe completa perda de visão. A visão é totalmente nula, ou seja, nem a percepção luminosa está presente e em oftalmologia isso significa visão zero.

3.3 - O deficiente visual em números

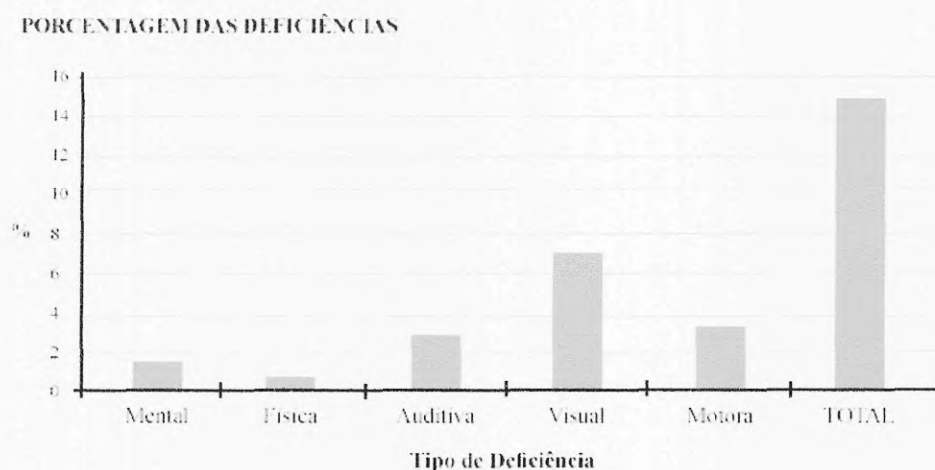
Estimativas baseadas na população mundial de 1990 referentes à cegueira e baixa visão, divulgadas pela OMS, indicavam a existência de 38 milhões de indivíduos cegos e de 110 milhões apresentando visão deficiente e risco de cegueira. A extrapolação subsequente desses dados para a população de 1996 ampliou-os para 45 milhões de cegos — tomando por critério o resultado da acuidade visual menor do que 3/60 — e 135 milhões de indivíduos portadores de baixa visão, ou seja, acuidade visual entre 3/60 e 6/60 no melhor olho, com a melhor correção óptica.

Esses dados evidenciam o aumento progressivo da cegueira e deficiência visual no mundo, que pode ser atribuído, em especial, ao crescimento populacional, ao aumento da expectativa de vida, à escassez de serviços especializados, às dificuldades de acesso da população à assistência oftalmológica, às dificuldades econômicas e à ausência/insuficiência de esforços educativos que promovam a adoção de comportamentos preventivos.

A OMS prevê o acelerado crescimento da cegueira de um a dois milhões de casos por ano, provavelmente dobrando o número total de casos ao redor do ano 2020, a não ser que sejam disponibilizados recursos suficientes para a prevenção.

De acordo com o IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), há mais de 24 milhões de pessoas com algum tipo de deficiência física ou mental no País, sendo metade delas deficientes visuais.

Com relação às deficiências apontadas no Censo 2000, observa-se um aumento expressivo com relação ao último Censo elaborado no ano de 1991 (1,49%), sendo esse aumento mais significativo em relação às pessoas com deficiência visual. Dos 14,5% de pessoas com deficiência temos 1,24% de pessoas com deficiência mental, 0,59% com deficiência física, 2,42% com deficiência auditiva, 3,32% com deficiência motora e 6,97% com pessoas com deficiência visual, como mostra o gráfico abaixo:



Porcentagem de deficiências em relação à população brasileira.

FONTE: IBGE (2000)

Gráfico 1

Na área da educação, algumas circunstâncias como pobreza e deficiência podem prejudicar ou tornar a frequência à escola inviável para algumas crianças e adolescentes no país, contribuindo para o processo de exclusão escolar. Pode-se constatar que a presença de uma deficiência contribui para o processo de exclusão na medida em que são analisados os dados do Censo Demográfico de 2000.

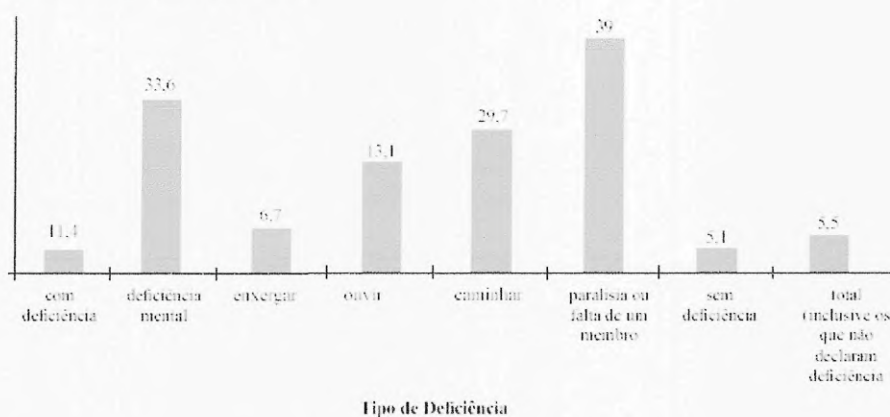
Entre os jovens com 15 anos ou mais, com pelo menos um tipo de deficiência, ainda segundo dados do IBGE, 32,9% têm no máximo dois anos de escolaridade. Os outros índices relacionados a essa faixa etária demonstram que 16,7% têm entre 4 e 7 anos de estudo; 10,7%, entre 8 e 10 anos de escolaridade; 10%, entre 11 e 14 anos; e 10,2% têm 16 anos ou mais. Esses dados indicam que praticamente um terço da população com deficiência e em idade de entrar no mercado de trabalho tem, no máximo, dois anos de estudo, um quadro que precisará ser revertido para que as pessoas com deficiência possam incluir-se efetivamente na sociedade, ocupando os cargos reservados para elas por lei nas

empresas (CLARO, 2003).

Quando se analisa a situação dos alunos com deficiência em relação à população geral, verifica-se que sua participação é muito baixa quando comparada ao restante da população, mesmo atestando-se que esta também enfrenta problemas, em alguns aspectos, semelhantes aos alunos com deficiência. Pode-se concluir, que na grande maioria das análises dos números da deficiência nas escolas, a taxa de não participação e de abandono é muito mais alta para as pessoas com algum tipo de limitação física ou sensorial, além de comprovar que o tempo que os alunos com restrições permanecem na escola é muito curto (LOCH, 2006).

De acordo com os dados apresentados pelo Censo do IBGE em 2000, pelo menos 179 mil crianças brasileiras que possuíam alguma deficiência, não estavam nas escolas e se encontravam privadas de seu direito ao ensino fundamental (UNICEF, 2005).

CRIANÇAS FORA DA ESCOLA



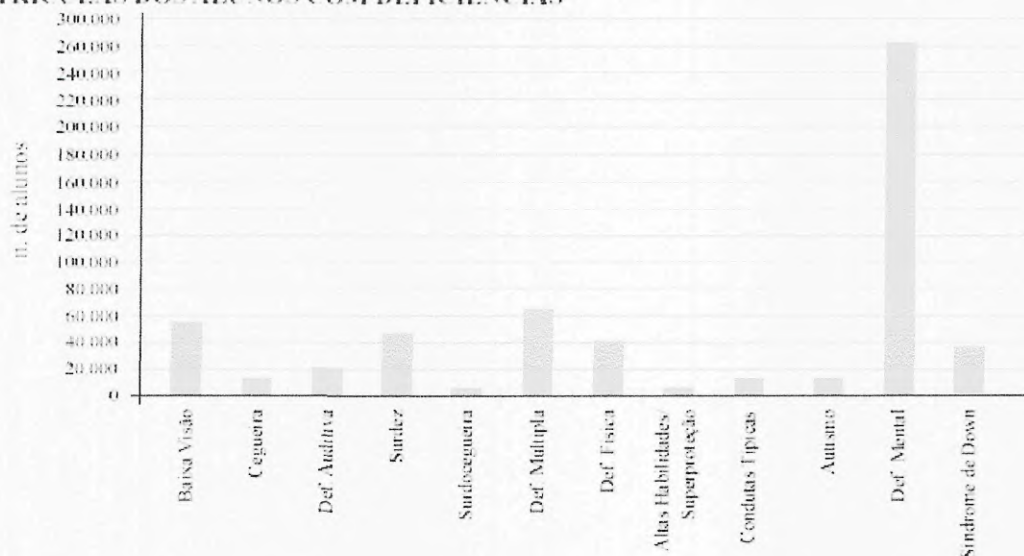
Percentual de crianças de 7 a 14 anos fora da escola em 2000 no Brasil

FONTE: UNICEF (2005)

Gráfico 2

O Censo Escolar divulgado pelo INEP anualmente indicou no ano de 2005 um total de 640.317 alunos com deficiência matriculados em escolas especiais e/ou classes especiais e escolas regulares e/ou classes comuns do sistema de ensino brasileiro (Figura 3). Entre esses alunos, 278.167 possuem deficiência mental, 67.191 possuem deficiência múltipla, 66.314 possuem deficiência auditiva (surdez e deficiência auditiva) e 63.631 possuem deficiência visual.

MATRICULAS DOS ALUNOS COM DEFICIÊNCIAS



Número de alunos com deficiências matriculados no sistema de ensino brasileiro

Fonte: INEP (2005)

Gráfico 3

Nos últimos anos, o Censo Escolar elaborado pelo INEP tem demonstrado uma tendência na queda de matrículas de alunos com deficiências nas escolas especiais, e, ao mesmo tempo, é constatado o aumento de matrículas desses alunos na rede de escolas regulares, com ou sem apoio pedagógico especializado (INEP, 2005). Essa diminuição vem sendo constatada desde o ano de 1988 até o último Censo Escolar divulgado (2005). Os dados indicaram ainda que nas escolas especiais o número de alunos matriculados chegava a 64% em 2005, considerando-se o número total de alunos com deficiências (640.317), enquanto que nas escolas de ensino regular esse percentual, que era de 13% em 1998, chegou a 41% no ano de 2005 (MEC/SEESP, 2006) o que significa dizer que o número de portadores de necessidades especiais na rede regular de ensino cresceu 221% de 1998 a 2005.

3.4 – O desenvolvimento cognitivo de um indivíduo com deficiência visual

De acordo com o PNEE: “Sob o enfoque educacional, a cegueira representa a perda total ou resíduo mínimo de visão, que leva o indivíduo a necessitar do método Braille como meio de leitura e escrita, além de outros recursos didáticos e equipamentos especiais para a

sua educação” já o indivíduo com baixa visão consegue ler impressos a tinta, desde que em tamanhos ampliados.

Vygotsky (1989) afirma que “uma criança com defeito não é necessariamente uma pessoa deficiente” e que o ensino como forma de compensação do defeito possibilita torná-la eficiente.

Bento, nome fictício de um aluno cego entrevistado em uma pesquisa que deu origem ao artigo de Bianchetti et al (2000), afirma que “através do treino os cegos transferem as informações do tato para a audição. Passam a classificar, a conceituar aquilo de que já tem conhecimento anterior pelo toque. Tudo que entra para compensar a perda da visão tem que entrar pelos sentidos do tato e principalmente da audição”. Este depoimento nos remete à questão da linguagem, da palavra como norteadora e constituinte dos processos psicológicos. Remete também à questão da compensação de Vygotsky que cria novas vias, novas estratégias de aprendizagem que impulsionam o desenvolvimento do aluno com deficiência visual.

Perguntando sobre como deve ser a educação dos cegos, Vygotsky responde:

“A educação da criança cega deve ser organizada como na educação da criança apta para o desenvolvimento normal; a educação deve formar o cego como uma pessoa normal, de pleno valor no aspecto social” (Vygotsky, 1989).

Dessa forma, o aluno com deficiência visual tem a mesma capacidade intelectual dos alunos videntes desde que sejam disponibilizadas tecnologias que se adequem às suas limitações.

Essas tecnologias, através das quais busca-se suprir faltas ou carências, restituem a potencialidade do sentido perdido. No entanto, a utilização das tecnologias pelos alunos deficientes visuais é restrita mais pela falta de acesso, despreparo do professor e questões de ordem política e econômica do que pela inexistência dessas tecnologias ou pelo limite imposto pela deficiência.

4. PROCEDIMENTOS DE ANÁLISE

A caracterização da produção em ensino de Física para deficientes visuais no período considerado envolveu as seguintes etapas: a) levantamento do universo de trabalho a ser analisado; b) levantamento das palavras-chaves e c) análise de conteúdo dos trabalhos.

4.1 Levantamento do universo de trabalhos a ser analisado

O universo de trabalhos será composto por trabalhos sobre o ensino de física para deficientes visuais no nível fundamental e médio publicados nos volumes dos principais periódicos nacionais da área de ensino de Física (Caderno Brasileiro de Ensino de Física, Revista Brasileira de Ensino de Física e A Física na Escola) na última década, ou seja, no período de 1999 a 2009. Além dos periódicos também farão parte do universo de trabalho os trabalhos publicados nos anais dos 3 últimos Simpósios Nacionais de Ensino de Física, ocorridos nos anos de 2003, 2005 e 2007.

Tabela 1 – Volume dos periódicos nacionais pesquisados

Periódico	Volume
Caderno Brasileiro de Ensino de Física	16 ao 26
Revista Brasileira de Ensino de Física	21 ao 29
A Física na Escola	1 ao 10

Tabela 2 – Anais dos Simpósios Nacional de Ensino de Física pesquisados

Simpósio	Ano realização
XV Simpósio Nacional de Ensino de Física – PR	2003
XVI Simpósio Nacional de Ensino de Física – RJ	2005
XVII Simpósio Nacional de Ensino de Física – MA	2007

O levantamento nos periódicos e simpósios se dará por meio da localização de palavras inseridas no título, no resumo ou no corpo de texto, tais como: cegos, deficientes visuais, deficiência visual, baixa visão.

Os trabalhos publicados em língua estrangeira e aqueles dirigidos exclusivamente aos pesquisadores foram excluídos assim como aqueles cujos objetos de estudo voltam-se para o ensino superior, exceto quando voltados para cursos de licenciatura em Física.

4.2 Palavras-chave

As palavras-chave contidas no início dos trabalhos analisados serão colocadas sob a forma de um gráfico que indicará o percentual do que vem sendo abordado nestes trabalhos.

4.3 Síntese dos trabalhos

Cada um dos trabalhos será sintetizado a fim de se extrair suas principais idéias e proporcionar ao leitor do presente trabalho uma perspectiva global do trabalho em questão.

5. RESULTADOS

5.1. Levantamento do universo de trabalhos

O conjunto de trabalhos listados abaixo compõe, então, o estado da arte da produção acadêmica sobre a temática Ensino de Física para Deficientes Visuais.

Tabela 3 - Nomes dos autores, título dos trabalhos e onde foram publicados:

Nº	Autor (es)	Título do Trabalho	Publicação
1	Eder Pires de Camargo e Roberto Nardi	Dificuldades e alternativas encontradas por licenciandos para o planejamento de atividades de ensino de óptica para alunos com deficiência visual.	Revista Brasileira de Ensino de Física – Ano 2007
2	Eder Pires de Camargo, Roberto Nardi e Estefano Vizconde Veraszto	A comunicação como barreira à inclusão de alunos com deficiência visual em aulas de óptica.	Revista Brasileira de Ensino de Física – Ano 2008
3	Tânia P. Dominici, Ednilson Oliveira, Viviane Sarraf e Fernanda Del Guerra	Atividades de observação e identificação do céu adaptadas às pessoas com deficiência visual	Revista Brasileira de Ensino de Física – Ano 2008
4	Susana de Souza Barros, Voltaire Martelli, Wilma Soares Santos	Uma proposta para a inclusão de alunos deficientes visuais nas aulas de Física do Ensino Médio	XV Simpósio Nacional de Ensino de Física – Curitiba/PR – Ano 2003
5	Eder P. Camargo, Dirceu da Silva	Trabalhando o conceito de aceleração com alunos com deficiência visual: um estudo de caso	XV Simpósio Nacional de Ensino de Física – Curitiba/PR – Ano 2003

6	Rima Coelho Gouveia e Luciana Tavares	Diferenciando fenômenos físicos e químicos através das sensações	XVI Simpósio Nacional de Ensino de Física – Rio de Janeiro/RJ – Ano 2005
7	Fábio Pazêto	Outras percepções no Ensino de Física	XVI Simpósio Nacional de Ensino de Física – Rio de Janeiro/RJ – Ano 2005
8	Ana Aline de Medeiros, Maurício José do Nascimento Júnior, Fernando Japiassú Júnior, Wesley Costa de Oliveira, Narla Sathler Musse de Oliveira	Uma Estratégia para o ensino de associações de resistores em série/paralelo acessível a alunos com deficiência visual	XVII Simpósio Nacional de Ensino de Física – São Luís/MA – Ano 2007
9	Eder Pires de Camargo Roberto Nardi	Planejamento de atividades de ensino de mecânica para alunos com deficiência visual: dificuldades e alternativas	XVII Simpósio Nacional de Ensino de Física – São Luís/MA – Ano 2007
10	Eder Pires de Camargo Roberto Nardi	Ensino de conceitos de física moderna para alunos com deficiência visual: dificuldades e alternativas encontradas por licenciandos para o planejamento de atividades.	XVII Simpósio Nacional de Ensino de Física – São Luís/MA – Ano 2007
11	Éder Pires de Camargo, Luís Vicente de Andrade Scalvi e Tânia Moron Saes Braga	Concepções espontâneas de repouso e movimento de uma pessoa deficiente visual total	Caderno Brasileiro de Ensino de Física - Ano 2000

12	Éder Pires de Camargo	É possível ensinar física para alunos cegos ou com pouca visão? Proposta de atividade de ensino de física que enfocam o conceito de aceleração	Física na Escola – Ano 2007
13	Éder Pires de Camargo, Roberto Nardi e Paulo Roberto Pires Maciel Filho	Como ensinar óptica para alunos cegos e com baixa visão?	Física na Escola – Ano 2007
14	Marcos Michel de Souza, Maria da Piedade Resende da Costa e Nelson Studart	Tecnologia para o ensino de eletrodinâmica para o aluno cego	Física na Escola – Ano 2008

Analisando a tabela acima, nota-se um interesse especial de um dos autores, Éder Pires de Camargo, no tocante ao ensino de física para portadores de deficiência visual: dos 14 trabalhos encontrados, 7 são de sua autoria. A explicação para o seu interesse no assunto é que Éder Pires de Camargo também é cego e acredita, por experiência própria, na importância do professor e da educação na vida de um deficiente e no potencial que o deficiente tem. Aos nove anos, quando foi acometido pela doença, pensou em abandonar a escola porém foi um professor quem mais o motivou a continuar pois não se conformava que ele parasse os estudos por causa da perda da visão. O apoio da família também foi fator fundamental para seu progresso escolar. Após a conclusão do Ensino Médio, Camargo estudou licenciatura em Física na Unesp Bauru, onde depois fez mestrado. Já o doutorado foi desenvolvido na Unicamp. Passou em dois concursos para docente da rede estadual de ensino, mas em um deles foi desclassificado na perícia médica pois os médicos o consideraram inapto para dar aulas. Aos 34 anos Camargo concluiu o pós doutorado e hoje leciona as disciplinas de Didática, Física Geral e Eletromagnetismo e é o único docente cego em atividade da Unesp.

Resende et al (2009) em um levantamento sobre o estado da arte da produção nos periódicos da área de ensino de ciências no século XXI verificou a tendência expressa de

uma “visão instrumentalista da pesquisa em ensino e muitas vezes tecnicista do processo educativo, que visa basicamente ao fornecimento de subsídios ao professor para melhorar o desempenho do alunos”. A tabela abaixo nos mostra um panorama em que o ensino de física para portadores de necessidades especiais não vem tendo uma posição de destaque nas pesquisas realizadas.

Tabela 4 – Levantamento em periódicos da área de ensino de ciências entre os anos de 2000 e 2007

Temática	Número de trabalhos
Ensino-aprendizagem de Física	100
Formação do professor de Física	13
Filosofia, história e sociologia da ciência no ensino de Física	18
Educação em espaços não-formais e divulgação científica	1
Ciência, tecnologia e sociedade	3
Alfabetização científica e tecnológica e ensino de Física	1
Currículo e inovação educacional	4
Políticas educacionais	3
Interdisciplinaridade e ensino de Física	4
Arte, cultura e educação científica	0
Linguagem e Cognição no Ensino de Física	2
Ensino de Física para portadores de necessidades especiais	7

FONTE: Rezende et al (2009)

Outro ponto importante que vale salientar a partir da tabela é o número de trabalhos apresentados nos simpósios nacionais em comparação aos periódicos da área: mais da metade dos trabalhos encontrados na última década foram apresentados nos SNEFs.

Isso pode ser explicado pelo fato de os simpósios serem um evento cujo foco principal é o interesse dos professores em discutir as questões relacionadas ao ensino e à aprendizagem de Física e as dificuldades encontradas no seu dia-a-dia ao passo que os periódicos, embora também tenham esse caráter cotidiano, são mais voltados para a pesquisa em ensino de física em si.

5.2. Análise das Palavras-chaves

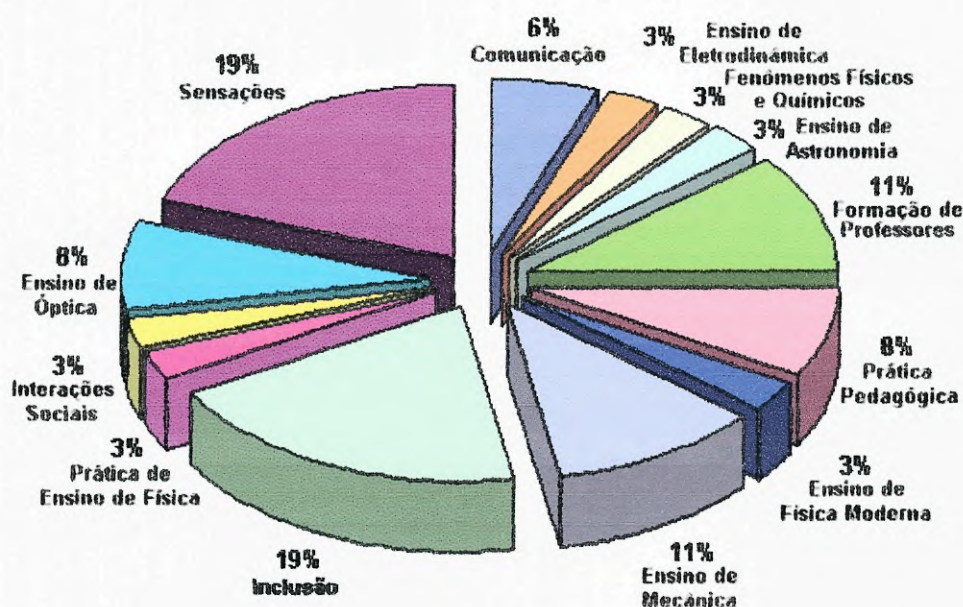
No gráfico apresentado abaixo as palavras-chaves “deficiência visual” e “ensino de física” não foram levadas em consideração visto que por estarem presentes em todos os trabalhos não seria interessante colocá-las neste gráfico cujo finalidade é comparativa.

Tabela 5 – Recorrência das palavras-chaves nos trabalhos analisados

Palavra-Chave	Recorrência
Comunicação	02
Ensino Astronomia	01
Ensino Eletrodinâmica	01
Ensino de Física Moderna	01
Ensino de Mecânica	04
Óptica	03
Fenômenos Físicos e Químicos	01
Inclusão	07
Percepções/Sensações	07
Prática Pedagógica	03

Prática Ensino de Física	01
Interações Sociais	01

Gráfico 4 – Percentual das palavras-chaves encontradas nos trabalhos pesquisados



Percebe-se, e não poderia deixar de ser diferente, que as sensações (táteis, auditivas, etc) são metodologias utilizadas como grande aliada no ensino de física para deficientes visuais e que a inclusão, ou seja, alunos com deficiência visual junto aos demais alunos, é encarada como objetivo principal pelos autores. Isso pode ser ratificado pelo fato de não termos no gráfico nenhum tipo de referência à necessidade de escolas especiais e demonstra a consonância dos trabalhos com a legislação em vigor.

A formação de professores destaca-se como um liame subjetivo entre os conceitos físicos a serem ensinados e o aprendizado do aluno, indicando um entendimento de que sem uma formação prévia o professor não está preparado para atender aos alunos cegos ou com baixa visão. Já a prática pedagógica norteia a idéia de que quando essa formação prévia é deficiente somente através da prática e da experiência pedagógica é que as dificuldades no ensino-aprendizagem do aluno deficiente visual podem ser transpostas.

O número de trabalhos com ênfase no Ensino de Mecânica supera aos de Ensino de Óptica, Física Moderna, Eletrodinâmica e Astronomia, sendo estes três últimos pouquíssimo abordados.

A comunicação e as interações sociais destacaram-se como forma de inserção do aluno deficiente visual no grupo escolar

5.3 Síntese dos trabalhos

Uma síntese do conteúdo do conjunto de trabalhos é apresentada a seguir, procurando-se caracterizar o objeto de estudo de cada trabalho.

É possível ensinar física para alunos cegos ou com pouca visão? Proposta de atividades de ensino de física que enfocam o conceito de aceleração

Eder Pires de Camargo

Física na Escola – Ano 2007

O autor afirma que o ensino de física para deficientes visuais é possível desde que sejam criados ou adaptados equipamentos que emitam sons ou possam ser tocados e que o professor abra mão do método tradicional de ensino: fórmulas e figuras. Ele sugere o uso de materiais de apoio em braile, gráficos em relevo, calculadora falante e principalmente que o professor incentive o aluno a falar sobre o assunto trabalhado.

As atividades propostas no trabalho são 3: o atrito e o conceito de aceleração; queda dos objetos e problemas com muitas respostas – posição de encontro. Em todas as atividades se faz necessária a confecção de kits contendo diversos materiais e/ou equipamentos que irão auxiliar os professores a alcançarem os objetivos apresentados pelo autor. Os kits são de fácil confecção e com materiais do dia-a-dia. Abaixo estão algumas figuras dos kits propostos pelo autor:



**Representação de retas
paralelas**



**Interface sonora para queda
de objetos**

Ao final do trabalho o autor sugere ao professor utilizar as atividades em salas de aula que tenham alunos com e sem deficiência visual, explorando as potencialidades auditivas e táteis de todos os alunos visto que as percepções não visuais são também muito importantes para o aluno vidente.

**Planejamento de atividades de ensino de mecânica para alunos com deficiência visual:
dificuldades e alternativa**

Eder Pires de Camargo e Roberto Nardi

XVII Simpósio Nacional de Ensino de Física – Rio de Janeiro/RJ – Ano 2005

Os autores relatam o desempenho de futuros professores que planejaram, elaboraram e ministraram aulas em situações reais de sala de aula sobre tópicos de ensino de óptica a estudantes, dentre os quais se incluíam alunos com deficiência visual. As principais dificuldades encontradas no desenvolvimento das atividades foram o fato de o conhecimento do fenômeno físico ser encarado como interdependente do “ver” e a resistência ao rompimento de alguns elementos da pedagogia tradicional. O trabalho pressupõe como fator fundamental para o aprendizado dos alunos com deficiência visual as

atitudes e ações docentes dentro das práticas educativas de física desenvolvidas com os alunos com a citada deficiência. Como resultado, ainda que parcial, os professores elaboraram alternativas diversas para romper a relação conhecer/ver por meio de recursos instrucionais como materiais táteis e/ou tátil-visual e foram bem sucedidos na superação das dificuldades expostas.

Dificuldades e alternativas encontradas por licenciandos para o planejamento de atividades de ensino de óptica para alunos com deficiência visual.

Eder Pires de Camargo e Roberto Nardi

Revista Brasileira de Ensino de Física – Ano 2007

O trabalho é uma continuação do trabalho acima. As principais dificuldades encontradas no desenvolvimento das atividades continuam sendo o fato de o conhecimento do fenômeno físico ser encarado como interdependente do “ver” e a resistência ao rompimento de alguns elementos da pedagogia tradicional.

Os resultados são mais profundos que o anterior mas continuam demonstrando a capacidade dos futuros professores em transpor as dificuldades elaborando e aperfeiçoando os materiais desenvolvidos para auxiliar no ensino dos alunos deficientes visuais.

A comunicação como barreira à inclusão de alunos com deficiência visual em aulas de óptica.

Eder Pires de Camargo, Roberto Nardi e Estefano Vizconde Veraszto

Revista Brasileira de Ensino de Física – Ano 2008

Este trabalho é uma continuidade dos trabalhos acima que envolveu futuros professores no desenvolvimento de aulas de óptica para alunos com deficiência visual. A principal dificuldade apontada pelos autores no desenrolar das atividades foi a dificuldade de comunicação entre os futuros professores e os discentes deficientes. A comunicação foi analisada em razão da estrutura empírica, ou seja, “a forma por meio da qual uma determinada informação é materializada, armazenada, veiculada e percebida e estrutura

semântico-sensorial, ou seja, “efeitos produzidos pelas percepções sensoriais no significado de fenômenos, conceitos, objetos, situações e contextos”. Para contornar esta dificuldade os futuros professores elaboraram algumas alternativas comunicacionais tais como conhecimento da história visual do aluno, construir de forma sobreposta registros táteis e visuais de comportamentos ópticos de significados vinculados às representações visuais, destituição da estrutura empírica áudio-visual interdependente, etc. O trabalho conclui que a dificuldade de comunicação é a principal barreira a ser derrubada no ensino para deficientes visuais e que a criação de canais comunicacionais adequados é condição básica para a inclusão desse alunos.

Atividades de observação e identificação do céu adaptadas às pessoas com
deficiência visual

Tânia P. Dominici, Ednilson Oliveira, Viviane Sarraf e Fernanda Del Guerra

Revista Brasileira de Ensino de Física – Ano 2008

O trabalho discute a possibilidade de propiciar aos alunos deficientes visuais um ensino prático de astronomia e propõe o desenvolvimento de material didático para este fim. Na confecção do kit os autores inicialmente cobriram um mapa celeste com tinta relevo e o apresentaram à Fundação Dorina Dowill (www.fundacaodorina.org.br) que tem como missão disponibilizar e difundir material em Braille, realizar pesquisas, oferecer programas educacionais e de reabilitação àqueles que possuem restrições visuais. Com o auxílio dos colaboradores desta fundação eles adequaram melhor a técnica e o desenvolvimento material: os mapas passaram a ser maiores para melhor serem manuseados; para elementos distintos presentes no céu seriam usadas diferentes texturas; etc. O material desenvolvido não tinha a pretensão de ser auto-explicativo, muito pelo contrário o objetivo era fomentar a discussão.

As figuras abaixo mostram e descrevem de maneira sucinta os materiais criados pela equipe:



As estrelas foram feitas com tinta-relevo; o horizonte e a linha da eclíptica com barbante para artesanato; o planeta Marte é um pequeno círculo de EVA e os desenhos das constelações foram costurados ao mapa com linha comum.



Mapas demonstrando o efeito da poluição luminosa em São Paulo durante sessão de avaliação do material.



Esfera celeste de 10 cm de diâmetro com aplicações em relevo



Primeiro protótipo da constelação de Orion 3D. Realizada com barbantes, papel alumínio e EVA.



A esfera celeste de 21 cm de diâmetro, comparada com a de 10 cm, feita segundo as recomendações do grupo



Protótipos dos mapas celestes com fundo escuro, buscando avaliar a melhor alternativa para portadores de baixa visão

Outra questão interessante discutida no trabalho é a questão do horizonte para os alunos com deficiência visual.

O trabalho encerra-se relatando o efeito positivo do material no aprendizado não só dos alunos deficientes visuais mas também do público vidente e enfatizam a importância de envidar esforços na divulgação científica de maneira indiscriminada e consciente.

Uma proposta para a inclusão de alunos deficientes visuais nas aulas de

Física do Ensino Médio

Susana de Souza Barros, Voltaire Martelli, Wilma Soares Santos

XV Simpósio Nacional de Ensino de Física – Curitiba/PR – Ano 2001

Neste trabalho os autores baseiam-se na teoria sobre desenvolvimento cognitivo de Vygotsky para confeccionar um conjunto de experimentos que visam auxiliar o ensino de física para alunos com deficiência visual. Segundo esta teoria “todas as funções no desenvolvimento da criança aparecem duas vezes: primeiro no nível social e depois no nível individual” (Vygotsky apud Barros et al, 2001) e para o deficiente visual este processo tem grande importância e depende fundamentalmente das interações discursivas entre os estudantes e o instrutor e entre os estudantes entre si. Os autores sustentam que estas interações discursivas devem levar o deficiente visual a expressar o seu modo de “ver”, ou seja, a sua forma de compreensão através dos sentidos disponíveis (táteis, olfato, audição e cinestesia).

Os conjuntos experimentais trabalhados foram os seguintes: mesa de força, dinamômetro, termômetro de expansão de ar, planos cartesianos para traçado e interpretação gráfica.

O trabalho conclui-se com resultados parciais satisfatórios porém obtidos com poucos alunos mas com a expectativa da sensibilização dos coordenadores das disciplinas de estágio e de ensino para a expansão do trabalho iniciado, possibilitando a todos os licenciandos o contato com os alunos deficientes para aprender a lidar com esta situação tão real dentro da escola. Os autores propõem ainda a inserção de uma disciplina de educação especial no currículo vigente.

Trabalhando o conceito de aceleração com alunos com deficiência visual:

um estudo de caso

Eder P. Camargo, Dirceu da Silva

XV Simpósio Nacional de Ensino de Física – Curitiba/PR – Ano 2001

O trabalho inicia-se com uma crítica ao atual sistema de ensino que fundamenta-se em referenciais funcionais visuais e propõe uma reflexão sobre como se adaptar ou mesmo construir uma prática de ensino de física que contemple não só as necessidades dos alunos videntes mas também a dos alunos deficientes visuais.

Nesse sentido o trabalho apresenta 5 atividades de ensino do conceito de aceleração que não só irá servir para o ensino do deficiente visual como para todos os alunos. Na elaboração das atividades procurou se tomar como referência experiências observacionais não visuais, possibilitando ao deficiente visual interpretar e compreender os fenômenos físicos envolvidos. Os autores ressaltam que as atividades ainda não foram realizadas pois fazem parte de um projeto de pesquisa em andamento.

As atividades deveriam seguir a seguinte sequência:

- Vivência do atrito – Parte A: Observação e contextualização do fenômeno;
- Vivência do atrito – Parte B: O atrito e o conceito de desaceleração;
- O estudo qualitativo da aceleração através de um plano inclinado
- Aceleração: um estudo quantitativo;
- Queda dos objetos.

Para desenvolver as atividades acima os autores propuseram um conjunto de experimentos que visam facilitar o entendimento dos alunos como por exemplo a elaboração de um artefato para construção de gráficos.

Ao final do trabalho os autores ratificam a importância de proporcionarmos aos nossos alunos deficientes um ensino de física de qualidade com estratégias diferenciadas e inovadoras.

Diferenciando fenômenos físicos e químicos através das sensações

Rima Coelho Gouveia e Luciana Tavares

XVI Simpósio Nacional de Ensino de Física – Curitiba/PR – Ano 2003

O trabalho trata as sensações como o tato, o paladar e o olfato como um excelente recurso para o estudo de temas de física, química e biologia. O trabalho envolve uma atividade prática cujo objetivo é compreender fenômenos predominantemente físicos e

fenômenos predominantemente químicos através das sensações. Cheirando , tocando e até mesmo vendo (incluindo assim alunos videntes e não videntes) o que ocorre com quatro alimentos diferentes que passam por transformações, organizando os dados em uma tabela e analisando os dados com base em conhecimentos teóricos prévios ou fornecidos no momento, busca-se chegar à classificação correta dos fenômenos.

Os resultados obtidos com a atividade foram satisfatórios pois possibilitou um aprendizado efetivo onde a diferenciação dos fenômenos pode ser percebida por todos os alunos.

Outras percepções no Ensino de Física

Fábio Pazêto

XVI Simpósio Nacional de Ensino de Física – Curitiba/PR – Ano 2003

O trabalho tem como contexto o curso de Licenciatura em Física do CEFET – SP que criou um componente curricular chamado “Oficina de projetos III: educação, ciência e percepção numa perspectiva inclusiva” cujo objetivo era capacitar futuros educadores para trabalharem com o público mais diferenciado possível.

O trabalho propôs uma atividade com a finalidade de possibilitar aos alunos o aprendizado de alguns conceitos da física, tais como: peso, massa, pressão, energia potencial gravitacional e energia cinética, através de outras percepções que não somente a visão.

Os materiais utilizados nas atividades são todos de fácil acesso e baixo custo.

O trabalho não apresenta resultados mas em suas considerações finais o autor ressalta a importância de transpor as práticas pedagógicas tradicionais e pensar um novo método de trabalho que considere capacidade e o “tempo de aprendizado” de cada educando.

Uma Estratégia para o ensino de associações de resistores em série/paralelo acessível a
alunos com deficiência visual

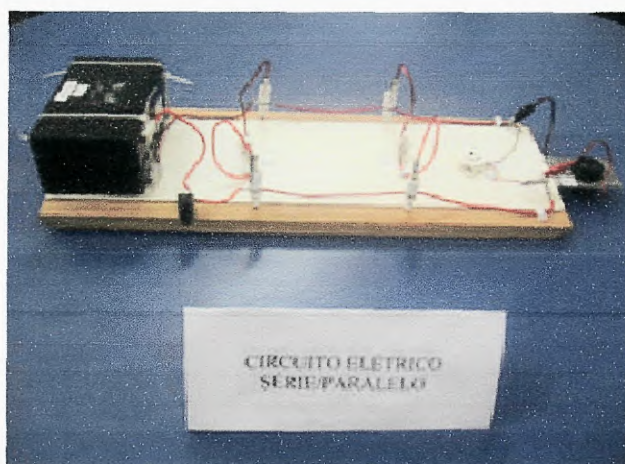
Ana Aline de Medeiros, Maurício José do Nascimento Júnior, Fernando Japiassú Júnior,
Wesley Costa de Oliveira, Narla Sathller Musse de Oliveira

XVII Simpósio Nacional de Ensino de Física – Rio de Janeiro/RJ – Ano 2005

O construtivismo é encarado pelos autores com uma abordagem que contribui para a melhoria das práticas pedagógicas no ensino de física. Este tipo de abordagem considera que o aprendizado e o desenvolvimento do conhecimento exigem um processo de construção por parte do aluno seja ele vidente ou não.

Os autores criticam a postura de alguns professores que, por não se sentirem preparados, limitam-se a fazer a transcrição do material escrito para o Braille. Dessa forma, propõem uma aula cujo objetivo é trabalhar o conteúdo de Eletricidade através de uma maquete tátil em uma abordagem inclusiva garantindo assim uma aula mais dinâmica e participativa.

A maquete tátil foi construída levando em consideração alguns critérios didáticos como não oferecer riscos de danos físicos ao aluno, utilização de legendas em Braille, etc. Através de uma sequência de esquemas, a maquete tátil simula os circuitos aberto e fechado e a associação em série e em paralelo. As lâmpadas são utilizadas como recurso óptico e as buzinas como recurso sonoro. Para os alunos videntes o experimento mostra que a intensidade luminosa é diferente nos dois tipos de associação e para os alunos com deficiência visual os efeitos são percebidos pela intensidade sonora das buzinas quando se faz alteração nos dois tipos de ligações.



Fotografia mostrando a maquete tátil.

Os resultados demonstraram que o modelo foi de grande utilidade, permitindo o desenvolvimento de conhecimentos práticos e contextualizados que contemplam as necessidades da vida contemporânea dos alunos.

Ensino de conceitos de física moderna para alunos com deficiência visual:
dificuldades e alternativas encontradas por licenciandos para o planejamento de atividades.

Eder Pires de Camargo e Roberto Nardi

XVII Simpósio Nacional de Ensino de Física – Rio de Janeiro/RJ – Ano 2005

O trabalho apresenta e discute as principais dificuldades e alternativas encontradas por licenciandos para o planejamento de atividades de ensino de física moderna para alunos com deficiência visual.

Os dados analisados referem-se a declarações de um grupo de licenciandos em Física da UNESP que tinham como objetivo elaborar um mini-curso sobre Física Moderna e as atividades deveriam ser adequadas às especificidades dos alunos deficientes visuais.

Por meio de análise dos dados as principais dificuldades encontradas fundamentaram-se na vinculação entre conhecer e ensinar conceitos de física moderna aos elementos visuais de observação e representação de fenômenos. Superar tal vinculação além de representar uma alternativa ao ensino de física para alunos com deficiência visual trás à tona uma discussão sobre o emprego tradicional de modelos de imagem no ensino de objetos não observáveis visualmente como os de física moderna.

Através das declarações dos licenciandos pode-se perceber a superação de tal relação e o reconhecimento de que a visão não pode ser utilizada como pré-requisito para o conhecimento dos fenômenos como a física moderna nem mesmo para os alunos videntes.

Concepções espontâneas de repouso e movimento de uma pessoa deficiente visual total

Éder Pires de Camargo, Luís Vicente de Andrade Scalvi e Tânia Moron Saes Braga

Caderno Brasileiro de Ensino de Física - Ano 2000

Neste trabalho procurou-se enfocar, sob aspectos históricos, as concepções alternativas de um sujeito deficiente visual. Através de inúmeras situações um sujeito cego de nascença (S1) foi entrevistado e a partir das suas respostas obtinha-se as suas convicções acerca daquela determinada situação. As situações propostas eram sobre repouso dos objetos, movimento dos objetos, queda dos objetos e trajetória dos objetos.

A análise das convicções de S1 indicou que neste sujeito existe uma forte tendência de suas idéias espontâneas convergirem aos modelos pré-científicos elaborados principalmente por Aristóteles, no que se refere a princípios gerais de seu paradigma, como os de movimento forçado e de lugar natural o que significa afirmar que S1, embora cego, não representa a exceção à maneira espontânea de como o senso comum aborda questões relacionadas ao movimento. Assim como qualquer outro aluno vidente, para que o aluno cego adquira conhecimento científico é necessário primeiramente conhecer suas concepções espontâneas e, a partir delas e com auxílio de objetos que possam ser tocados, manipulados ou ouvidos, discutir as idéias construindo o conhecimento conjuntamente.

Como ensinar óptica para alunos cegos e com baixa visão?

Éder Pires de Camargo, Roberto Nardi e Paulo Roberto Pires Maciel Filho

Física na Escola – Ano 2007

No início do trabalho os autores admitem a dificuldade de se ensinar óptica para alunos com deficiência visual pois como ensinar um fenômeno visual para alunos que não enxergam?

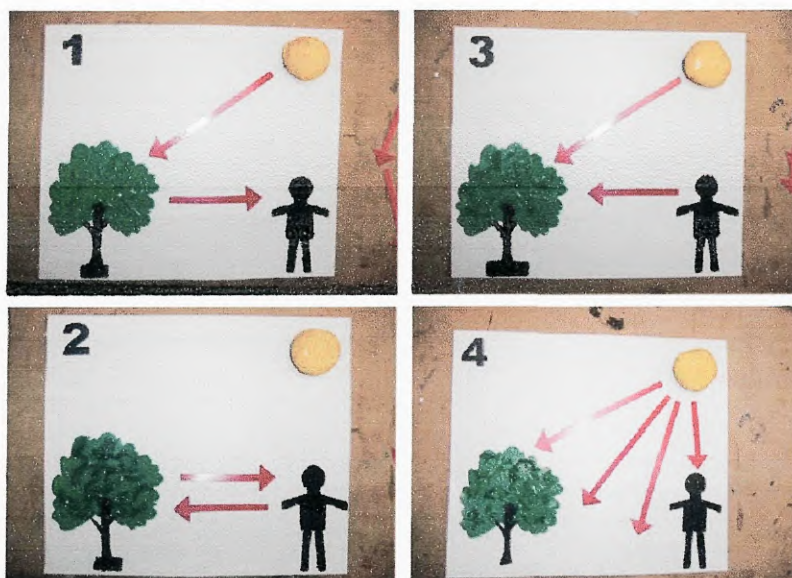
Para possibilitar este aprendizado os autores afirmam que em primeiro lugar deve-se conhecer o tipo de deficiência visual do aluno, se é nativa ou adquirida ou até mesmo baixa visual. Isto é importante pois dependendo do tipo de deficiência o aluno pode ou não “ver” o fenômeno.

Em segundo lugar, é preciso diferenciar os fenômenos ópticos em 2 classes: os que somente podem ser observados e compreendidos por meio da visão (cores, a idéia de transparente, opaco e translúcido, significado visual da refração, etc), que nunca poderão ser comunicados aos alunos cegos de nascimento, e os que os significados não são

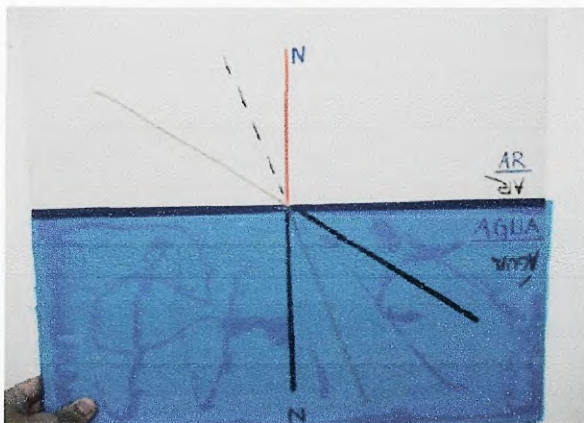
dependentes da visão (registros e descrições geométricas como o raio de luz, formação de imagens em espelhos e lentes, etc) e que poderão facilmente ser compreendido por todos os alunos deficientes visuais.

Para possibilitar a compreensão dos fenômenos ópticos aos deficientes visuais foram confeccionados sete artefatos tátil-visuais que apresentam significados dos fenômenos desvinculados da visão, podendo ser utilizados com qualquer aluno, com deficiência ou não.

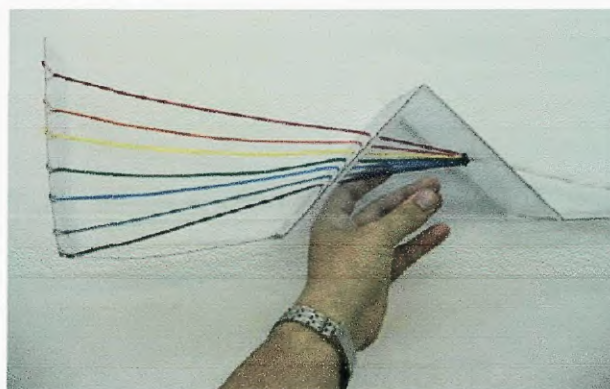
Os temas dos artefatos são: como ocorre a visão; raio de luz; reflexão regular; refração da luz; dispersão da luz; câmara escura de orifício e espelhos côncavos e convexos. Abaixo estão algumas fotos destes artefatos:



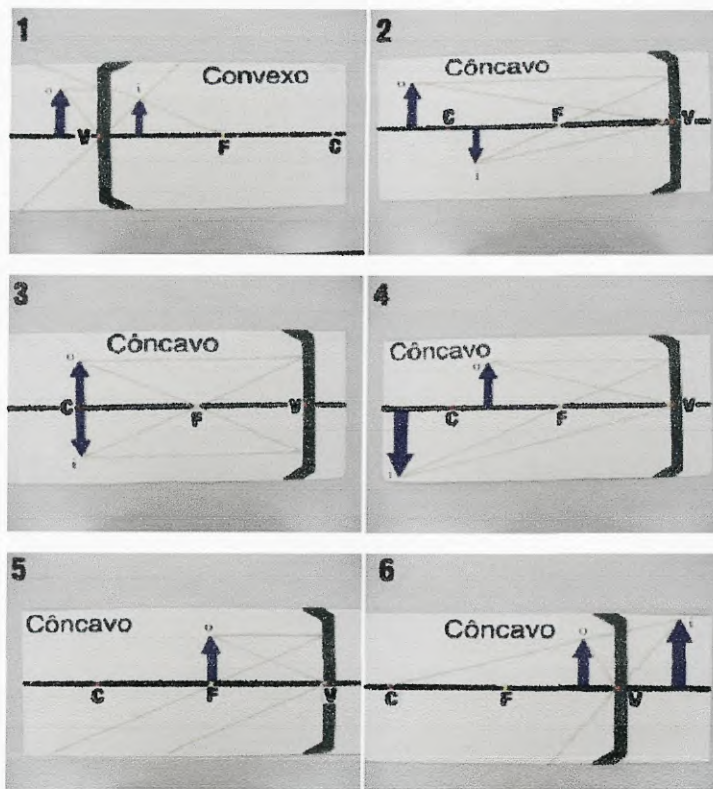
Quadros para identificação do conhecimento prévio dos alunos com e sem deficiência visual sobre a ocorrência da visão.



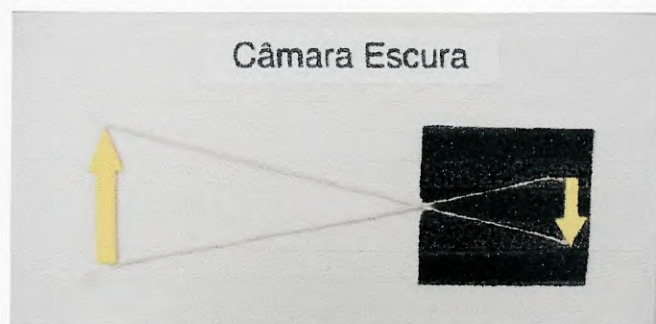
Representação tátil-visual do fenômeno da refração da luz.



Representação tátil-visual da dispersão da luz branca em um prisma.



1. Espelho convexo (objeto entre o foco e o vértice). 2. Espelho côncavo (objeto localizado antes do centro de curvatura). 3. Espelho côncavo (objeto localizado sobre o centro de curvatura). 4. Espelho côncavo (objeto localizado entre o centro de curvatura eo foco). 5. Espelho côncavo: (objeto sobre o foco). 6. Espelho côncavo (objeto localizado entre o foco e o vértice).



Representação tátil-visual de uma câmara escura.

Tecnologia para o ensino de eletrodinâmica para o aluno cego

Marcos Michel de Souza, Maria da Piedade Resende da Costa e Nelson Studart

Física na Escola – Ano 2008

O artigo relata a realização de um trabalho feito junto aos alunos com deficiência visual envolvendo conceitos da eletrodinâmica. O uso de tecnologias envolvendo a eletrodinâmica, como os aparelhos eletroeletrônicos, as lâmpadas incandescentes, televisores, computadores, forno de microondas, etc serviram de motivação aos autores visto que todos os aparelhos citados fazem parte do dia-a-dia de todas as pessoas inclusive dos deficientes visuais.

Os autores apontam a importância da desvinculação entre a cegueira e a incapacidade intelectual do indivíduo pois inteligência não é afetada pela perda de visão.

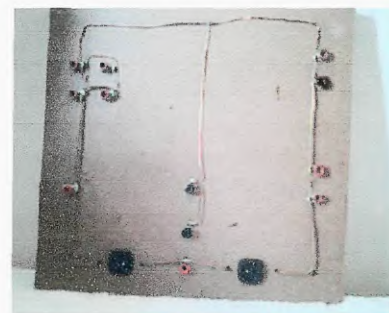
Os autores desenvolveram uma série de maquetes táteis (figuras abaixo) que foram utilizadas em três sessões de ensino-aprendizagem dos alunos cegos.



Material utilizado para imitar a atração e a repulsão entre as cargas e para representar símbolos de circuitos reais com fio, resistência e bateria.



Material utilizado para ensinar os conceitos de corrente elétrica, potencial elétrico e resistência.



Material instrucional utilizado para realizar experimentos reais com alunos cegos.

Comprovou-se ao final das sessões como o aluno cego pôde aprender conteúdos básicos de eletrodinâmica ensinados no ensino médio sem que a ausência da visão se tornasse um empecilho à aprendizagem

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Fatores como pobreza e despreparo das escolas e professores podem prejudicar ou tornar a frequência à escola inviável para algumas crianças e adolescentes no país, contribuindo para o processo de exclusão escolar.

Os direitos, constitucionais e humanitários, das pessoas portadoras de necessidades especiais são muitos porém a realidade congrega para um apagamento desses direitos.

O fato do ensino de Física para portadores de necessidades especiais não ser contemplado de maneira satisfatória pela pesquisa é um tanto quanto assustador. A maioria dos trabalhos analisados foram autorados por professores não necessariamente ligados a uma linha de pesquisa. A pergunta que fica no ar é: por que um quadro tão alarmante de evasão escolar e marginalização dos deficientes parece não ser uma preocupação da área?

Mesmo quando ocorre a inserção, por exemplo, dos alunos deficientes visuais em uma escola regular isso não significa dizer que houve realmente ~~uma~~ inclusão, fato vivenciado no estágio supervisionado no Colégio Pedro II.

É consenso que para um prédio ser construído é necessária, antes de tudo, a construção uma base sólida. De maneira análoga, para que as barreiras da deficiência sejam transpostas, para que se construa uma nova sociedade inclusiva, sócio e educacionalmente, faz-se necessário um investimento na formação dos professores e na escola.

A falta desse preparo leva os professores a serem verdadeiros malabaristas, criando, contornando e vencendo, através de novos experimentos e metodologias criados a partir de sua prática, aquilo que muitas vezes pode parecer impossível.

Como ensinar óptica para um deficiente visual? A resposta está em um dos trabalhos apresentados no presente trabalho.

Os experimentos apresentados nos trabalhos facilitariam e inovariam não só o aprendizado dos deficientes mas também dos alunos encarados como “normais”.

Não estou supondo que não existam limitações no ensino de Física para o deficiente visual mas que muitas destas podem tornar-se não mais limitações e sim desafios.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABRAHAM, P. H.; HUTCHINGS, R.T; MARKS Jr, S. C. *Atlas Colorido de Anatomia Humana de McMinn*, São Paulo: Manole, 4a. Ed., 1999.
- ASSIS, Alberto de. *O cego: em face da medicina, do direito e da pedagogia*. Escola de aprendiz artífices, Bahia, 1935
- BIANCHETTI, Lucídio; DA ROS, Silvia Zanata; DEITOS, Teresinha Pellicioli. *As novas tecnologias, a cegueira e o processo de compensação social em Vygotsky*. Ponto de Vista, v.2, n2. São Paulo, 2000.
- BRASIL. Ministério da Educação. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. LDB 4.024, de 20 de dezembro de 1961.
- BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília: Imprensa Oficial, 1967.
- BRASIL. Ministério da Educação. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. LDB 5.692, de 11 de agosto de 1971.
- BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília: Imprensa Oficial, 1988.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. Lei Nº. 7.853, de 24 de outubro de 1989.
- BRASIL. Estatuto da Criança e do Adolescente no Brasil. Lei nº 8.069, de 13 de julho de 1990.
- BRASIL. Declaração de Salamanca e linha de ação sobre necessidades educativas especiais. Brasília: UNESCO, 1994.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. Política Nacional de Educação Especial. Brasília: MEC/SEESP, 1994.
- BRASIL. Ministério da Educação. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. LDB 9.394, de 20 de dezembro de 1996.
- BRASIL. Ministério da Educação. Parâmetros Curriculares Nacionais – Adaptações Curriculares, 1998.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. Decreto nº 3.298, de 20 de dezembro de 1999.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica. Brasília: MEC/SEESP, 2001.

- BRASIL. Ministério da Educação. Lei nº 10.172, de 09 de janeiro de 2001. Aprova o Plano Nacional de Educação e dá outras providências.
- BRASIL. Ministério da Educação. Portaria Nº 2.678, de 24 de setembro de 2002.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. Decreto Nº 5.296 de 02 de dezembro de 2004.
- BRASIL. Ministério Público Federal. O acesso de alunos com deficiência às escolas e classes comuns da rede regular de ensino. Fundação Procurador Pedro Jorge de Melo e Silva (Orgs). 2ª ed. ver. e atualiz. Brasília: Procuradoria Federal dos Direitos do Cidadão, 2004.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. Decreto Nº 5.626, de 22 de dezembro de 2005. Regulamenta a Lei Nº 10.436, de 24 de abril de 2002.
- BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. SEESP. Números da educação especial no Brasil. Brasília, 2005.
- BRASIL. Comitê Nacional de Educação em Direitos Humanos. Plano Nacional de Educação em Direitos Humanos. Brasília: Secretaria Especial dos Direitos Humanos, Ministério da Educação, Ministério da Justiça, UNESCO, 2006.
- BRASIL. IBGE. Censo Demográfico, 2000. Acesso em: 03 de out. 2009.
- BRASIL. INEP. Censo Escolar, 2005. Acesso em: 18 de out. 2009.
- CLARO, C. *Recursos educacionais: como estimular o processo de aprendizagem das pessoas com deficiência*. 2003. Disponível em <<http://www.tele-centros.org/discapacitados/secao=103&idioma=br.html>>. Acesso em: 13/07/2010
- DOMÉ, Estevão Fernando. *Estudo do olho humano aplicado à optometria - 4ª edição*. Editora SENAC, 2008.
- GOFFMAN, Ervin. *Estigma: notas sobre a manipulação da identidade deteriorada*. Rio de Janeiro, Zahar, 1975
- GOMES, Paola Luiza. *Educação Física no Ensino Básico – Módulo 14: Inclusão*. Universidade FUMEC. Belo Horizonte, 2009.
- KASPER, A. A.; LOCH, M. V. P.; PEREIRA, V. L. D. V. *Alunos com deficiência matriculados em escolas públicas de nível fundamental: algumas considerações*. Educar, Curitiba, n. 31, Editora UFPR, 2008

- JANNUZZI, G., JANNUZZI, N. *Portadores de necessidades especiais segundo o Censo Demográfico de 1991: reflexões*. MEC/SEESP. Revista Integração, ano 8, n. 18, 1997.
- LEMOS, E. R. *Educação de excepcionais: evolução histórica e desenvolvimento no Brasil*. Tese (Livre Docência), Departamento de Fundamentos Pedagógicos, Centro de Estudos Aplicados, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 1981
- LOCH, M. V. P. *Arquitetura inclusiva escolar condizente com a prática pedagógica construtivista*. Qualificação (Doutorado em Engenharia de Produção) – Departamento de Pós-graduação de Engenharia de Produção e Sistemas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.
- OLIVEIRA, Valdo Nascimento de. *O papel do cego na formulação de políticas públicas de ensino no Brasil*. Dissertação (Mestrado em Educação), Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2000
- REDE SACI, "A diretriz política da educação parte do princípio do direito de todos de acesso aos espaços comuns de escolarização". Entrevista para Ana Beatriz Iumatti em 09/06/2004. Disponível em: <http://saci.org.br/?modulo=akemi¶metro=1105>. Acesso em: 15/10/2008.
- REVISTA BRASILEIRA PARA CEGOS. *Edição Especial, comemorativa do Sesquicentenário do Sistema Braille*. Ano XXXIV, n. 280, agosto de 1975
- REZENDE, F., OSTERMANN, F., FERRAZ, G. (2009). *Ensino-aprendizagem de Física no Ensino Médio: o estado da arte da produção acadêmica no século XXI*. Revista Brasileira de Ensino de Física, v.31, n.1
- UNICEF. *Situação mundial da infância*. UNICEF, 2005. Acesso em: 18 de nov de 2009.
- VYGOTSKY, L. S. *Obras Completas*. Espanha: Editorial Pueblo y Educación, 1989